



Gobierno del Estado de México
Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas
Comisión del Agua del Estado de México

OP - 2



**ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCION DE OBRAS
DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA COMISION DEL AGUA
DEL ESTADO DE MEXICO**





Gobierno del Estado de México
Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas
Comisión del Agua del Estado de México



CA

**ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCION DE OBRAS DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA COMISION DEL
AGUA DEL ESTADO DE MEXICO**

La reproducción total o parcial de este documento podrá efectuarse mediante la autorización expresa de la fuente y dándole el crédito correspondiente.

Autorización A: 206 / 1 / 001 / 01 del Comité Editorial de la Administración Pública Estatal, enero 2001.

MARZO DEL 2000

[Handwritten signatures and initials]

DIRECTORIO

LICENCIADO

ARTURO MONTIEL ROJAS

Gobernador Constitucional del Estado de México

INGENIERO

ENRIQUE RIVA PALACIO GALICIA

Secretario de Desarrollo Urbano y Obras Públicas

ARQUITECTO

AURELIO ORIVE GOMEZ DE OROZCO

Vocal Ejecutivo de la Comisión del
Agua del Estado de México

INGENIERO

EDGARDO CASTAÑEDA ESPINOSA

Director General del Programa Hidráulico

ARQUITECTO

FRANCISCO DAVO ROMERO

Director General de Inversión y Gestión

INGENIERO

JESUS ORTIZ GUTIERREZ

Director General de Infraestructura Hidráulica

INGENIERO

LEOPOLDO ESTRADA BERNAL

Director General de Coordinación con
Organismos Operadores

P. INGENIERO

JOSE CARLOS ZAMARRON RODRIGUEZ

Director del Sistema Estatal de Información del Agua y
Seguridad Hidráulica

INGENIERO
JOSE RAUL MILLAN LOPEZ
Director del Planeación y Programación

INGENIERO
JOSE MANUEL CAMACHO SALMON
Director de Estudios y Proyectos

INGENIERO
JORGE EMIGDIO RUBIO GARCIA
Director de Inversión

ARQUITECTA
VIRGINIA SANTA MARIA VARGAS
Directora de Construcción

INGENIERO
FRANCISCO R. MORTERA AGUIRRE
Director de Operación y Mantenimiento

LICENCIADO
FELIPE NEMER NAIME
Director de Administración y Finanzas

CONTADOR PUBLICO
SAMUEL HIDALGO REYES
Contralor Interno

INDICE

I. PRESENTACION.

II. OBJETIVO.

III.ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCION DE OBRAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.

3.01. TERRACERIAS Y OBTENCION DE MATERIALES.

3.01.01. PREPARACION DE TERRENOS.

3.01.01.001. DESMONTES CON FINES DE CONSTRUCCION.

3.01.01.002. DESMONTES CON FINES AGRICOLAS.

3.01.01.003. DESHIERBE Y LIMPIA DE TERRENOS.

3.01.01.004. NIVELACION Y REACONDICIONAMIENTO FISICO DE SUELOS
CON FINES AGRICOLAS.

3.01.01.005. REMOCION Y REPOSICION DE CERCAS.

3.01.01.006. ESCARIFICACION Y REAFINAMIENTO.

3.01.01.007. DEMOLICIONES Y DESMANTELAMIENTOS.

3.01.01.008. TRAZO Y NIVELACION.

3.01.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS (TERRACERIAS).

3.01.02.011. DESPALMES.

3.01.02.012. EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO.

3.01.02.013. ADEMES EN EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO.

3.01.02.014. EXCAVACIONES DE CEPAS.

3.01.02.015. EXCAVACIONES SUBTERRANEAS.

3.01.02.016. ADEMES Y ENTIBADOS EN EXCAVACIONES SUBTERRANEAS.

3.01.02.017. ACHIQUE DE AGUA.

3.01.02.018. PRE-CORTE EN ROCA.

3.01.02.019. ANCLAJES EN LA ROCA.

3.01.02.020. CONCRETO LANZADO.

3.01.02.022. SUELO CEMENTO.

3.01.02.024. RELLENOS EN ESTRUCTURAS.

3.01.02.027. OBTENCION Y COLOCACION DE MATERIALES NATURALES EN
PRESAS.

3.01.02.028. FORMACION DE BORDOS Y TERRAPLENES.

3.01.02.029. REVESTIMIENTO DE TERRAPLENES.

3.01.02.030. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES PARA CIMENTACIONES.

3.01.02.031. PRODUCCION DE AGREGADOS.

3.01.02.033. ACARREOS.

3.01.02.035. PROTECCION DE TALUDES Y LADERAS CON VEGETACION.

3.01.02.037. INSTRUMENTACION DE ESTRUCTURAS Y FORMACIONES
NATURALES.

3.02. ESTRUCTURAS Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

3.02.01. FABRICACION DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION.

[3.02.01.041. MORTEROS.](#)

[3.02.01.042. CONCRETO HIDRAULICO.](#)

[3.02.01.043. CIMBRAS \(MOLDES Y OBRA FALSA\).](#)

[3.02.01.044. ACERO DE REFUERZO.](#)

[3.02.01.045. JUNTAS Y SELLOS EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO.](#)

[3.02.01.048. CONCRETO ASFALTICO.](#)

[3.02.01.050. MAMPOSTERIA DE PIEDRA.](#)

[3.02.01.051. MUROS DE MAMPOSTERIA.](#)

[3.02.01.052. ZAMPEADOS.](#)

[3.02.01.053. MAMPOSTERIA POST-CEMENTADA \(CONCRETO\).](#)

3.02.02. OBRAS EJECUTADAS CON MATERIALES FABRICADOS O COMERCIALES.

[3.02.02.056. ESTRUCTURAS DE MADERA.](#)

[3.02.02.057. ESTRUCTURAS DE ACERO.](#)

[3.02.02.058. ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO.](#)

[3.02.02.059. ESTRUCTURAS DE CONCRETO PREEFORZADO.](#)

[3.02.02.060. CANALETAS DE CONCRETO.](#)

[3.02.02.062. DRENES Y FILTROS EN ESTRUCTURAS.](#)

[3.02.02.065. PILOTES Y TABLAESTACADOS DE MADERA.](#)

[3.02.02.066. PILOTES PRECOLADOS DE CONCRETO.](#)

[3.02.02.068. PILOTES Y MUROS DE CONCRETO COLADOS EN SITIO.](#)

[3.02.02.069. PILOTES Y TABLAESTACADOS DE ACERO.](#)

[3.02.02.070. CORTES Y EXTRACCIONES DE PILOTES Y DESMANTELAMIENTO DE TABLAESTACADOS.](#)

3.03. INSTALACION Y SUMINISTROS.

3.03.01. INSTALACION Y SUMINISTROS DE EQUIPO DE OPERACION.

[3.03.01.076. COMPUERTAS DESLIZANTES Y ACCESORIOS.](#)

[3.03.01.077. COMPUERTAS RADIALES Y ACCESORIOS.](#)

[3.03.01.080. OBTURADORES Y AGUJAS.](#)

[3.03.01.082. MECANISMOS ELEVADORES PARA COMPUERTAS.](#)

[3.03.01.086. BOMBAS Y ACCESORIOS.](#)

[3.03.01.087. VALVULAS, MECANISMOS Y ACCESORIOS.](#)

[3.03.01.088. PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS PARA TUBERIAS.](#)

3.03.02. INSTALACION Y SUMINISTRO DE PARTES FIJAS.

[3.03.02.091. PLACAS Y PERNOS DE ANCLAJE.](#)

[3.03.02.092. TUBERIAS Y PIEZAS ESPECIALES DE ACERO.](#)

[3.03.02.093. TUBERIAS Y PIEZAS ESPECIALES DE CONCRETO HIDRAULICO.](#)

[3.03.02.094. TUBERIAS Y PIEZAS ESPECIALES COMERCIALES.](#)

[3.03.02.095. BARANDALES DE TUBERIA DE FIERRO.](#)

[3.03.02.096. ESCALERAS DE ACERO ESTRUCTURAL.](#)

3.03.02.098. GUARDACAMINOS.

3.03.02.100. RECUBRIMIENTOS ANTICORROSIVOS Y PROTECCION
CATODICA.

3.03.03. INSTALACIONES Y DISTRIBUCION PARA AGUA POTABLE.

3.03.03.101. DEMOLICION Y REPOSICION DE PAVIMENTOS.

3.03.03.102. CONSTRUCCION DE PLANTILLAS EN CEPAS.

3.03.03.103. REDES DE CONDUCCION Y REDES DE DISTRIBUCION.

3.03.03.104. ATRAQUES DE TUBERIAS.

3.03.03.105. CAJAS DE OPERACION (REGISTROS).

3.03.03.106. INSTALACION DE TOMAS DOMICILIARIAS.

3.03.03.107. DESINFECCION DE TUBERIAS.

3.03.03.108. HIDRANTES.

3.03.03.109. PRUEBAS HIDROSTATICAS.

3.03.03.111. PLANTAS POTABILIZADORAS DE AGUA.

3.03.03.112. TANQUES DE ALMACENAMIENTO PARA AGUA.

3.03.04. ALCANTARILLADO E INSTALACIONES PARA AGUAS SERVIDAS.

3.03.04.116. RELLENO DE CEPAS.

3.03.04.117. REDES DE ALCANTARILLADO.

3.03.04.118. POZOS DE VISITA Y REGISTROS.

3.03.04.119. BROCALES, TAPAS Y COLADERAS.

3.03.04.120. DESCARGAS DOMICILIARIAS.

3.03.04.123. FOSAS SEPTICAS Y POZOS DE ABSORCION.

3.03.04.124. PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.

3.03.05. REDES ELECTRICAS Y SUBESTACIONES DE SERVICIO.

3.03.05.126. POSTES.

3.03.05.128. LINEAS DE DISTRIBUCION.

3.03.05.129. CAJAS Y REGISTROS ELECTRICOS.

3.03.05.130. UNIDADES DE ILUMINACION EXTERIOR.

3.03.05.132. SUBESTACIONES ELECTRICAS.

3.03.05.134. ACOMETIDAS.

3.04. PERFORACION DE POZOS.

3.04.01. PARA FINES DE INVESTIGACION Y EXPLOTACION.

3.04.01.136. MOVILIZACION DEL EQUIPO DE PERFORACION.

3.04.01.137. INSTALACION Y DESMANTELAMIENTO DEL EQUIPO DE
PERFORACION.

3.04.01.138. PERFORACION.

3.04.01.139. REGISTROS ELECTRICOS.

3.04.01.140. AMPLIACION DE PERFORACION.

3.04.01.141. COLOCACION DE TUBERIA PARA ADEME.

[3.04.01.142. DESARROLLO, AFORO Y PRUEBA DE BOMBEO.](#)
[3.04.01.143. UTILIZACION DE EQUIPOS EN OPERACIONES DISTINTAS A LAS DE PERFORACION.](#)
[3.04.01.144. COLOCACION DE FILTRO DE GRAVA.](#)
[3.04.01.145. CONDUCTOR PARA POZOS.](#)
[3.04.01.146. CEMENTACION DE TUBERIAS.](#)
[3.04.01.147. LODOS BENTONITICOS PARA PERFORACION.](#)
[3.04.01.148. FOSAS PARA LODOS.](#)
[3.04.01.149. TRATAMIENTO DE POZOS.](#)

3.04.02. HABILITACION Y EQUIPAMIENTO DE POZOS (156 AL 165).
3.04.03. PARA TRATAMIENTO DE CIMENTACIONES.

[3.04.03.166. PERFORACION PARA INYECCION.](#)
[3.04.03.167. REPERFORACION.](#)
[3.04.03.168. LAVADO Y PRUEBAS DE PRESION.](#)
[3.04.03.169. PRUEBAS DE PERMEABILIDAD.](#)
[3.04.03.170. INYECTADO.](#)
[3.04.03.171. CONEXIONES PARA PROGRESIONES ASCENDENTES Y DESCENDENTES.](#)
[3.04.03.174. SUMINISTRO DE MATERIALES PARA INYECCION.](#)
[3.04.03.176. PANTALLAS RIGIDAS Y FLEXIBLES.](#)

3.04.04. TRABAJOS DIVERSOS (181 AL 200).
3.05. EDIFICIOS Y URBANIZACION.
3.05.01. ALBAÑILERIA Y ACABADOS.

[3.05.01.201. FIRMES DE CONCRETO.](#)
[3.05.01.202. PISOS.](#)
[3.05.01.203. CADENAS, CASTILLOS Y DALAS.](#)
[3.05.01.204. RECUBRIMIENTOS EN MUROS Y TECHOS.](#)
[3.05.01.205. YESERIA.](#)
[3.05.01.206. FALSOS PLAFONES.](#)
[3.05.01.210. ZOCLOS Y RODAPIES.](#)
[3.05.01.211. ESCALERAS, RAMPAS Y ESCALONES.](#)
[3.05.01.212. DOMOS Y TRAGALUCES.](#)
[3.05.01.213. TECHOS.](#)
[3.05.01.214. ACABADOS EN AZOTEAS.](#)
[3.05.01.216. COLOCACIONES Y AMACIZADOS.](#)
[3.05.01.220. IMPERMEABILIZACIONES.](#)

3.05.02. HERRERIA.

[3.05.02.226. VENTANERIA, CANCELERIA Y PUERTAS.](#)
[3.05.02.227. REJAS, BARANDALES, CERCADOS, ESCALERAS Y PASAMANOS.](#)
[3.05.02.228. MOLDURAS, CHAMBRANAS Y TAPAJUNTAS.](#)

[3.05.02.229. REPISIONES, BOTAGUAS Y CANALONES.](#)

[3.05.02.230. CORTINAS METALICAS.](#)

[3.05.02.231. REJILLAS.](#)

3.05.03. VIDRERIA,

[3.05.03.234. VIDRIOS, CRISTALES, ACRILICOS, LUNAS Y PRISMATICOS.](#)

3.05.04. CARPINTERIA.

[3.05.04.237. PUERTAS Y MARCOS, CANCELES, CELOSIAS, VENTANAS Y LAMBRINES.](#)

[3.05.04.238. MUEBLES, CLOSETS Y ALACENAS.](#)

3.05.05. CERRAJERIA.

[3.05.05.246. CHAPAS, PICAPORTES Y HERRAJES.](#)

3.05.06. PINTURA.

[3.05.06.251. PINTURAS PRIMARIAS.](#)

3.05.07. LIMPIEZAS.

[3.05.07.261. LIMPIEZA GENERAL PARA RECEPCION DE OBRA.](#)

3.05.08. URBANISMO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS.

[3.05.08.266. SUB-BASES Y BASES.](#)

[3.05.08.267. CARPETAS Y RIEGOS ASFALTICOS.](#)

[3.05.08.268. PAVIMENTOS DE CONCRETO.](#)

[3.05.08.272. GUARNICIONES, BANQUETAS, ANDADORES Y ENTRECALLE.](#)

[3.05.08.273. BARDAS Y CERCAS.](#)

[3.05.08.277. LETREROS.](#)

[3.05.08.278. BUTACAS, ASIENTOS Y BANCAS.](#)

[3.05.08.279. JARDINERIA Y PLANTACIÓN DE ARBOLES.](#)

3.05.09. INSTALACIONES INTERIORES.

[3.05.09.281. INSTALACIONES HIDRAULICAS, SANITARIAS Y ESPECIALES.](#)

[3.05.09.284. INSTALACIONES ELECTRICAS, TELEFONICAS, INTERCOMUNICACION Y SONIDO.](#)

3.05.10. SISTEMAS Y EQUIPAMIENTO.

[3.05.10.290 A 295. INSTALACIONES HIDRAULICAS, SANITARIAS Y](#)

ESPECIALES.

IV. BIBLIOGRAFIA.

V. VALIDACION.

I. PRESENTACION.

El objetivo primordial de un Gobierno con sentido humano y visión de futuro, se da a partir de contar con servidores públicos cuyas líneas de acción se orienten a satisfacer las necesidades y expectativas de la población, ya que la sociedad demanda una administración pública que produzca más y mejores resultados, que le proporcione servicios suficientes y de mayor calidad, que sea más racional y efectiva. Una administración pública que sea más abierta y democrática, en constante aprendizaje e innovadora, que descarte trámites burocráticos excesivos.

El abatimiento de rezagos en infraestructura y servicios, forman parte de una de las propuestas del actual Gobierno, el cual distingue a los ayuntamientos como los principales protagonistas para el logro de estos objetivos. Para alcanzar estos fines, se requiere la adecuación del marco legal en materia de agua y saneamiento, a fin de crear un sistema estatal y municipal de administración autofinanciable que permita desarrollar sistemas integrales de ahorro, uso, tratamiento y recuperación de aguas residuales, domésticas e industriales.

La concentración de la población en núcleos cada vez mayores, trae consigo múltiples problemas, dentro de los cuales el Ejecutivo Estatal considera como prioritarias el abastecimiento de agua potable y el desalojo de las aguas residuales.

En tal virtud, para la elaboración de cualquier proyecto, es necesario tener especial cuidado en la definición de los datos básicos. Estimaciones exageradas provocan la construcción de sistemas sobredimensionados, mientras que estimaciones escasas dan como resultado sistemas deficientes o saturados en un corto tiempo; ambos casos representan inversiones inadecuadas que imposibilitan su recuperación en demérito del funcionamiento de los propios sistemas.

Tomando en consideración lo anterior, es importante mencionar que en el diseño del proyecto, se debe asegurar la recopilación de información confiable, de realizar análisis y conclusiones con criterios y experiencias para cada caso particular, y de aplicar los lineamientos que a continuación se presentan, con objeto de obtener datos básicos razonables para la elaboración de proyectos ejecutivos de agua potable y alcantarillado sanitario.

Es por lo anterior que la Vocalía Ejecutiva de la Comisión del Agua del Estado de México, con apoyo de las Direcciones Generales Técnicas y de la Dirección de Administración y Finanzas, enfocaron sus acciones hacia la conformación de las “Especificaciones Generales para la Construcción de Obras de Agua Potable y Alcantarillado de la Comisión del Agua del Estado de México”, herramienta de trabajo que cumplirá con los objetivos del Programa de Modernización de la Administración Pública instrumentando por el actual Gobierno; así como promover la adecuación de normas y disposiciones que garanticen y eleven los niveles de eficiencia de este Organismo.

Asimismo, para la elaboración de este documento se contó con las referencias normativas de la Comisión Nacional del Agua (CNA); Petróleos Mexicanos (PEMEX); Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI); y de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Cuando existan dudas respecto a algún significado preciso, deberá tomarse en cuenta la versión original de dichas referencias, por lo que las Entidades antes mencionadas, no asumen responsabilidad alguna, por la aplicación de los principios o procedimientos de este documento.

Finalmente, esta Comisión agradece la participación de la Subdirección General Técnica y de la Gerencia de Ingeniería Básica y Normas Técnicas, dependientes de la Comisión Nacional de Agua (CNA), de la Dirección de Estudios y Proyectos, Construcción y Administración y Finanzas.

II. OBJETIVO.

Estandarizar la totalidad de la nomenclatura técnica utilizada en todo el Organismo, permitiendo una mejor comunicación y en consecuencia, un flujo dinámico de respuesta en todo requerimiento o comunicado de información.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Identificar de manera clara y precisa, las normas a observar por el personal involucrado en la construcción y supervisión de obras hidráulicas.
- Difundir a otras áreas operativas de la Comisión, encargadas en diverso grado en diferentes etapas del proceso constructivo en el estudio y operación de dichos servicios.

**III. ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCION DE OBRAS DE
AGUA POTABLE Y DE ALCANTARILLADO.**

3.01. TERRACERIAS Y OBTENCION DE MATERIALES NATURALES.

3.01.01. PREPARACION DE TERRENOS.

3.01.01.001. DESMONTES CON FINES DE CONSTRUCCION.

A. DEFINICION.

A.01. Eliminar de acuerdo con lo señalado en el proyecto, toda la vegetación existente en las áreas destinadas a la construcción de las obras, en las correspondientes a bancos de préstamo o almacenamiento de materiales de construcción, tanques de almacenamiento, plantas de tratamiento, casetas y bardas perimetrales y que comprende la ejecución de cualesquiera de las operaciones siguientes:

A.01.a. Tala, que consiste en cortar los árboles y arbustos.

A.01.b. Roza, que consiste en quitar la maleza, hierbas, zacate o residuos de las siembras.

A.01.c. Desenraice, que consiste en sacar los troncos o tocones con raíces o cortando éstas, hasta una profundidad de sesenta (60) cm.

A.01.d. Limpia y quema, que consiste en retirar el producto del desmonte al lugar que indique la Comisión, estibarlo y quemar lo no utilizable, a criterio de la propia Comisión.

A.01.e. De acuerdo al proyecto, se puede especificar la ejecución de cada una de las operaciones anteriores o un grupo de ellas o la totalidad si se requiere.

A.02. Para fines de desmonte, se consideran en estas Normas los siguientes tipos de vegetación:

A.02.a. Manglar: que es la constituida predominantemente por mangles y demás especies de raíces aéreas, típicas de los esteros y pantanos de los climas cálidos.

A.02.b. Selva y bosque: la primera es la constituida predominantemente por árboles típicos de las zonas bajas y cálidas, son ejemplos de vegetación selvática las siguientes variedades: palmeras, amates, chicozapotes, ceibas, caobas, mangos, cedros, parotas, cerones, chacas y chijoles. La vegetación tipo bosque es la constituida predominantemente por árboles típicos de las zonas altas de clima templado o frío; son ejemplos de vegetación de zonas boscosas las siguientes variedades: pinos, madroños, oyameles, encinos, eucaliptos, sabinos (ahuehuetes) y sauces; estos dos últimos requieren análisis especial, por su alta densidad y volumen de madera en áreas pequeñas, generalmente en cauces naturales o artificiales o en las orillas de lagos y lagunas.

A.02.c. Monte de regiones áridas o semiáridas, que es el constituido predominantemente por árboles de poca altura y diámetro reducido y por arbustos. Ejemplo de esta vegetación son: mezquites, pirules, huizaches y espinos.

A.02.d. Monte de regiones desérticas, zonas cultivadas o pastizales, que se caracterizan por estar constituidos predominantemente por cactáceas, vegetación de sembradío o zacatales respectivamente. Ejemplos de este tipo de vegetación son: sahuaros, órganos, nopales, biznagas, candelillas, guayules, gobernadoras, ocotillos, mezquitillo, pitayas y magüey; sembradíos de maíz, trigo, cebada, pastizales y herbáceas en general.

A.02.e. El proyecto y sus especificaciones tomarán en cuenta la densidad y tipo de vegetación las que a juicio de la Comisión permitan estimar el trabajo, pero el Contratista queda en libertad para proponer su precio unitario acorde con su criterio.

B. REFERENCIAS.

- B.01.** Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con este capítulo y que deben someterse a lo que corresponda en éste o en otros de los capítulos de los libros de estas Normas y que se detallan en la tabla anexa al final de este capítulo.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** El desmonte se efectuará en la totalidad o en parte de las superficies de construcción de bancos de préstamos o depósitos de materiales o del derecho de vía que señale el proyecto.
- E.03.** Las operaciones del desmonte, deberán efectuarse en forma previa a los trabajos de construcción o de explotación, con la anticipación necesaria para no entorpecer el desarrollo de estos.
- E.04.** El material producto del desmonte podrá subdividirse en "material aprovechable" y "material no aprovechable".
- E.05.** Cuando exista "material aprovechable", éste pasará a ser propiedad de la Comisión, cuando las operaciones de desmonte se realicen en terrenos federales o del propietario del predio, cuando éste sólo se use temporalmente, por lo que el Contratista no podrá utilizarlo sin previo consentimiento de cualquiera de ellos; en casos especiales, la Comisión podrá ordenar previamente a la tala el retiro de las especies vegetales susceptibles de su aprovechamiento mediante trasplante.
- E.06.** La quema deberá realizarse sobre las áreas destinadas a la construcción, préstamos, depósitos de materiales, pero los residuos de la quema siempre deberán retirarse hasta los sitios que señale el proyecto o los que ordene la Comisión y colocarse en forma tal que no interfieran con el desarrollo normal de los trabajos.
- E.06.a.** En caso de que por razones de seguridad o cualquier otro motivo, la quema no pueda efectuarse antes del inicio de los trabajos de construcción, el material destinado a quemarse se depositará en los lugares y forma que indique la Comisión y en su oportunidad será quemado, sin que esto implique un pago extra por la operación, salvo el acarreo adicional que se requiera, de acuerdo al siguiente párrafo.
- E.07.** Todo el material producto del desmonte tendrá un acarreo libre de sesenta (60) metros, contados a partir de las líneas que marquen los límites de las zonas de construcción, de explotación o de depósito de otros materiales, procurando que el material producto del desmonte se deposite en una zona de fácil acceso para la carga de vehículos para el acarreo adicional al lugar que la Comisión designe.
- E.08.** Cuando las operaciones a efectuar comprendan únicamente deshierbe y limpia de terreno "Roza" y ésta se realice conjuntamente con la excavación o con el despalme, no serán motivo de medición ni pago por separado, no se considerará cargo alguno por esa actividad.

- E.09.** Cuando el área de construcción se encuentre enclavada en zonas rurales o subrurales, no se realizará la actividad de quema, debiendo el contratista limitarse a retirar el producto del desmonte, aun cuando no sea aprovechable hasta los sitios que indique la Comisión, donde quedará a disposición para su retiro definitivo o quema cuando las condiciones lo permitan.
- E. 10.** Los daños y perjuicios a terceros ocasionados por trabajos de desmonte ejecutados indebidamente dentro o fuera de las áreas señaladas en el proyecto, serán de la exclusiva responsabilidad del Contratista, por lo que deberá cubrir a sus expensas todas las reclamaciones que por tal motivo se presenten.
- E.10.a.** El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de las personas, de las propiedades, y de las obras y será el único responsable de los daños ocasionados por la omisión de ellas.
- E.10.b.** Se colocarán señalamientos apropiados y se delimitará la zona de trabajo, con la finalidad de evitar el acceso a personas ajenas que puedan ocasionar accidentes.
- E.10.c.** Se tomará en consideración el factor ecológico en la zona antes de iniciar los trabajos de desmonte, sujetándose en todo lo establecido en las Normas y Reglamentos de la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca, o lo que indique el proyecto y la propia Comisión.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Alcances.

- F.01.a.** Para fines de medición y pago, los precios unitarios de los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, incluyen lo que corresponda, por equipo, herramientas, materiales y mano de obra necesarias para ejecutar cualquiera, varias o el total de las operaciones de tala, roza, desenraice, limpia, estiba y quema, así como el acarreo libre.

F.02. Criterios de medición.

- F.02.a.** El desmonte o cualquier operación parcial se medirán tomando como unidad la hectárea, con aproximación de una (0.1) decimal, cuando el terreno se destina a obras de infraestructura hidráulica o a una (0.01) centésima en áreas sub-urbanas.
- F.02.b.** El área que se estimará para pago será la que resulte de medir en el sitio, la proyección horizontal de la superficie que haya sido efectivamente desmontada, tomando como base las cantidades del proyecto y las modificaciones a éste autorizadas posteriormente.
- F.02.c.** No se medirán los desmontes que el Contratista ejecute fuera de las superficies señaladas por el proyecto.
- F.02.d.** No se medirán las superficies de los desmontes que el Contratista ejecute para facilitar sus operaciones.

F.03. Base de pago.

- F.03.a.** En ningún caso la Comisión hará más de un pago por el desmonte o cualquiera de las operaciones parciales ejecutadas en una misma superficie, por lo que, el Contratista procurará realizarlas en la fecha más conveniente para que el terreno se conserve limpio hasta que se inicien en él los trabajos previstos o si se establece en el contrato, podrá fijarse un porcentaje para el pago de una primera operación para eliminar la parte gruesa del desmonte, quedando un saldo pendiente a pagar cuando el terreno se entregue totalmente limpio, completando las operaciones establecidas en el contrato.
-

F.03.b. En el caso de que la quema del material vegetal no aprovechable, depositado fuera del área desmontada, no haya podido realizarse de inmediato, se pagará únicamente un avance en por ciento del precio consignado para el desmonte ejecutado. Cuando se haga la quema y se terminen totalmente los trabajos de desmonte, se pagará el porcentaje no considerado.

F.03.c. Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, se pagarán al precio unitario que para cada modalidad de operación por todas o cada una de ellas, se establezca en el contrato respectivo los que incluyen los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.

3.01.01.001. Desmontes con fines de construcción.

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Deshierbe.	3.01	01.003		
• Despalme.	3.01	02.011		
• Excavaciones.	3.01	02.012		

3.01.01.002.- DESMONTES CON FINES AGRICOLAS

A. DEFINICION

- A.01.-** Trabajo para incorporar al proceso productivo agrícola, áreas que actualmente se encuentran enmontadas, pero que por sus características de pendiente, estructura y composición del suelo presentan un alto potencial y comprende las operaciones detalladas en los incisos A.01.a al A.0f.c del capítulo 3.01.01.001 "Desmontes con fines de construcción".
- A.02.-** Se limita la profundidad indicada en el párrafo A.01.c. del citado capítulo en el sentido que la remoción de los troncos y tocones, así como las raíces de los árboles deben efectuarse hasta una profundidad máxima de sesenta (60) centímetros.
- A.03.-** Al finalizar las actividades descritas en los párrafos anteriores se dará un paso de rastra pesada, considerándose para ello el uso de discos en la rastra que tengan un peso mínimo de doscientos treinta (230) kilogramos cada uno, lográndose con ello el desmenuzar terrones o incorporar al suelo los restos de vegetales y cenizas resultantes de la quema.
- A.04.-** Como la ejecución de desmontes agrícolas tiene como marco de referencia la estructura creada por los distritos de temporal, la clasificación de los tipos de vegetación se limitarán a lo indicado en los párrafo A.02.b y A.02.c del capítulo 3.01.01.001 "Desmontes con fines de construcción" de este mismo libro.

B. REFERENCIAS

- B.01.-** Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con este capítulo y que deben someterse a lo que corresponda en este u otro de los capítulos de los libros de estas Normas, los que se detallan en la tabla anexa al final de este capítulo.
- B.02.-** Por lo que se refiere a las cláusulas "E" Requisitos de ejecución y "F" Alcances, criterios de medición y base de pago, su aplicación al presente capítulo, se regirán por lo establecido en las mismas cláusulas del capítulo anterior "3.01.01.001" "Desmontes con fines de construcción".

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.-** Para la referencia de los niveles y trazos necesarios, el Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.-** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.01.01.002.- Desmontes con fines agrícolas**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Acarreos	3.01	02.033		
-Deshierbe	3.01	01 .003		
-Despalme	3.01	02.011		
-Excavaciones	3.01	02.012		

3.01.01.003.- DESHIERBE Y LIMPIA DE TERRENOS

A. DEFINICION

A.01.- Conjunto de operaciones para efectuar la eliminación de vegetación, restos de cultivos, basura y desperdicios existentes en el área de construcción. Así como las necesarias para remover la vegetación acuática acumulada en taludes, coronas y plantillas de las estructuras hidráulicas.

En la construcción de estructuras y edificios deberá eliminarse la vegetación menor, restos de cultivo, basura y desperdicios.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir con relación al presente capítulo y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse a lo indicado en la tabla anexa al final de este capítulo.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contenga el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- El deshierbe y limpia se ejecutara en las áreas y dentro de las líneas y niveles que señale el proyecto.

E.03.- Los trabajos de deshierbe y limpia deberán efectuarse tomando todas las precauciones necesarias para evitar que las estructuras existentes sufran daños.

E.04.- El deshierbe y limpia comprende todas las operaciones siguientes:

E.04.a.- La roza, que consiste en cortar y remover con todo y raíz, la hierba, maleza y restos de cultivos.

E.04.b.- La limpia, que consiste en retirar de las superficies en que se haya efectuado la roza, el producto de la misma, la basura y colocarlos en el sitio y con la disposición que ordene la Comisión.

E.04.c.- La quema, consiste en incinerar el producto del deshierbe y de la limpia en los sitios que para tal objeto señale el proyecto o en los que ordene la Comisión, lo que se efectuará tomando todas las precauciones necesarias para no provocar incendios.

E.04.d.- Se tomará en consideración el factor ecológico en la zona, para el caso que la quema afecte las áreas colindantes con la construcción, disponiéndose en ese caso el transporte del producto del deshierbe y limpia a zonas alejadas para su quema o acordar sea enterrado en zonas cercanas.

E.04.e.- Y de ser necesario se colocarán señalamientos apropiados y se delimitará la zona para evitar el acceso de personas ajenas a la obras, esto con el fin de evitar accidentes.

- E.05.-** Todo el material producto del deshierbe, tendrá un acarreo libre de sesenta (60) metros, medidos a partir de las líneas que marquen el límite de las zonas de deshierbe y limpia.
- E.06.-** El deshierbe y limpia podrá efectuarse utilizando cualquiera de los siguientes procedimientos:
- E.06.a.-** El deshierbe y limpia de terrenos se ejecutará a mano cuando así lo señale el proyecto.
- E.06.b.-** En términos generales este procedimiento se utilizará cuando las áreas de trabajo sean tales que impidan el acceso de equipo mecánico o que por ser áreas pequeñas no ameriten el uso de éste.
- E.06.c.-** El deshierbe y limpia de terrenos con equipo mecánico, se ejecutará cuando así lo señale el proyecto, utilizando el equipo que originalmente propuso el Contratista o la justificación de cambio previo a su uso.
- E.06.d.-** Cuando el deshierbe se ejecute mediante el empleo de productos químicos (herbicidas), el producto del deshierbe no será removido hasta que lo autorice la Comisión.
- E.06.e.-** El empleo de productos químicos se sujetará en todo a lo establecido en las Normas y Reglamentos de las Secretarías de Salud, Comercio y Fomento Industrial, Desarrollo Urbano y Ecología y a las condiciones que fije la propia Comisión en el concurso.
- E.06.f.-** La Comisión podrá, cuando lo juzgue conveniente, analizar los productos químicos que pretenda emplear el Contratista y tendrá la facultad de prohibir su utilización si considera que ellos son perjudiciales para la salud de las personas, animales o cultivos o que puedan dañar a las instalaciones y mecanismos de las obras.
- E.06.g.-** La autorización por parte de la Comisión del empleo de productos químicos, no releva al Contratista de su responsabilidad por todos los daños y perjuicios ocasionados a terceros por su aplicación y deberá reparar a sus expensas los daños ocasionados.
- E.07.-** Cuando se efectúen trabajos de excavación, desazolve o rectificación de cauces, no serán motivo de pago el deshierbe y la limpia, ya que su costo estará incluido en los trabajos indicados.
- E.08.-** Se tomarán las precauciones necesarias para que el material producto del deshierbe no sea acarreado por la acción de las lluvias a los sitios ya deshierbados y limpios o a depósitos y corrientes de agua para riego o para abastecimiento de agua potable.
- E.09.-** Los daños y perjuicios por trabajos de deshierbe y limpia ejecutados indebidamente dentro o fuera de las áreas marcadas en el proyecto, serán de la exclusiva responsabilidad del Contratista, por lo que deberá cubrir a sus expensas todas las reclamaciones que por tal motivo se presenten.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01.- Alcances

- F.01.a.-** Para los fines de medición y pago, los precios unitarios de los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma incluyen lo que corresponda por el uso de equipo, herramientas, materiales y mano de obra necesarias para ejecutar las operaciones de roza, limpia, quema, uso de herbicidas, así como el acarreo libre.

F.02.- Criterios de medición

- F.02.a.-** El deshierbe y limpia se medirá tomando como unidad la hectárea con aproximación de un (0.01) centésimo.

- F.02.b.-** Los trabajos de deshierbe y limpia se medirán en los sitios de ejecución.
- F.02.c.-** El área que se estimará para pago, será la que resulte de considerar la proyección horizontal de la superficie que haya sido deshierbada y limpiada a satisfacción de la Comisión, tomando como base las cantidades de proyecto, haciendo las modificaciones que resulten necesarias por cambios autorizados.
- F.02.d.-** En ningún caso la Comisión hará más de un pago por el deshierbe y limpia ejecutado en una misma superficie, por lo que, el Contratista procurará efectuarlo en la fecha más conveniente para que el terreno se conserve limpio hasta el momento que inicien los trabajos subsecuentes.
- F.02.e.-** En el caso de que el proyecto o la Comisión establezcan la quema del material producto del deshierbe, depositado en el sitio ordenado, y ésta no haya podido ejecutarse de inmediato, se considerará únicamente un avance en por ciento del deshierbe ejecutado, cuando se haga la quema o se entierre el producto de la limpia, se autorizará el pago del restante.
- F.02.f.-** No se medirá el deshierbe y limpia que el Contratista ejecute fuera de las superficies señaladas en el proyecto, a menos que haya sido indicado por la Comisión.
- F.02.g.-** No se medirán los deshierbes y limpias que el Contratista ejecute para facilitar sus operaciones.
- F.02.h.-** El acarreo de los materiales producto del deshierbe y limpia del terreno a los bancos de desperdicio que señale el proyecto o la Comisión le será pagado por separado al Contratista de acuerdo con lo señalado en el capítulo 3.01.02.033 "Acarreos".

F.03.- Base de pago

- F.03.a.-** Los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma, se pagarán al precio unitario que para cada modalidad de operación, en todos o cada uno de ellos se establezca en el contrato respectivo, los que incluyen los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.01.01.003.- Deshierbe y limpia de terrenos

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y Parte	Título y Capítulo	Manual	Instructivo
-Acarreos	3.01	02.033		
-Despalme	3.01	02.011		
-Excavaciones	3.01	02.012		

3.01.01.004.- NIVELACION Y REACONDICIONAMIENTO FISICO DE SUELOS CON FINES AGRICOLAS

A. DEFINICION

- A.01.-** La nivelación y reacondicionamiento físico de los suelos se llevan a cabo en diversos grados, con el objeto de elevar la productividad agrícola, tanto en terrenos de riego como de temporal.
- A.02.-** Se entiende como trabajos previos las siguientes actividades: desvare de residuos de vegetación o cultivos, borrado de surcos, bordos, regaderas y rastreo de terrenos.
- A.03.-** Para la nivelación de tierras, se pueden realizar las siguientes actividades: escarificación, paso de niveladora, excavación y transporte de suelos y reposición de regaderas.
- A.04.-** Finalmente como operación especial para romper las capas impermeables del terreno y facilitar el drenaje vertical, se realizará el subsuelo.

B. REFERENCIAS

- B.01.-** Existen algunos conceptos de obra que se relacionan o pueden relacionarse con el presente capítulo y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos a los que deben sujetarse y que se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.-** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.-** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.-** El proceso de nivelación se realizará con los elementos apropiados para cada actividad o concepto de trabajo los que podrán efectuarse en el orden indicado en los incisos A.02 al A.04 de este capítulo, pudiendo suprimirse alguno de ellos, de acuerdo al contrato, trabajos que consisten al detalle en lo siguiente:
- E.03.- Trabajos previos**
- E.03.a.-** Desvare es la operación que consiste en la remoción y retiro de residuos de cultivo o hierba y maleza, lo que realizará el Contratista con el equipo propuesto en el concurso.
- E.03.b.-** El borrado de surcos, bordos, melgueros, camas meloneras, etc., se harán con el equipo apropiado para dejar el terreno en condiciones para realizar el paso siguiente, el que consiste en el rastreo o paso de niveladora, cuando lo irregular del terreno lo requiera.

E.03.c.- El borrado de bordos y regaderas o canales parcelarios de riego existentes en el terreno, debe hacerse de acuerdo con lo indicado en cada proyecto en particular y que deberán ser ejecutado con acarreos no mayores de doscientos (200) metros, utilizando los equipos que servirán para borrar la faja que cubre el bordo o regadera, quedando la nueva rasante a 3 cm, abajo del nivel medio del terreno. En el caso de que el volumen por metro de bordo o regadera exceda del medio (0.5) metro cúbico por metro lineal, se ajustará a los términos del párrafo siguiente E.03.d.

E.03.d.- El rastreo consiste en dar al terreno una pasada con rastra agrícola con el objeto de aflojar la capa superficial y de facilitar la operación del equipo de nivelación. El rastreo deberá realizarse cuando menos con un tractor agrícola con una rastra que tengan el mayor número de discos posibles de cuarenta (40) centímetros de diámetro y que permita una buena operación tomando en consideración la superficie y la forma del terreno que debe ser rastreado.

E.04.- Nivelación de tierras

E.04.a.- Escarificación es la actividad que debe realizar el Contratista para aflojar el terreno hasta una profundidad de (25) veinticinco centímetros y sólo se autorizará y contratará para aplicarse en las zonas que lo requieran, ya sea para facilitar la remoción de las partes altas del terreno, como para ligar con el suelo de las partes bajas el material removido de las partes altas para ser utilizado como relleno.

E.04.b.- Para dejar debidamente afinada la nivelación de suelos con movimiento de tierra, deberán darse las pasadas de niveladora (Landplane) que sean necesarias.

E.04.c.- Incluirá la preparación y nivelación del terreno, reposición de regaderas que no excedan de (50) cincuenta centímetros de ancho en la plantilla o de acuerdo con los planos del proyecto. Para esta actividad, el Contratista utilizará equipo empleado en la nivelación.

E.04.d.- Cuando las regaderas sean de mayor dimensión que lo indicado en el párrafo anterior, se excavará bajo los términos del capítulo 3.01.02.012 "Excavaciones a cielo abierto".

E.05.- Subsuelo

E.05.a.- Cuando por razones de endurecimiento de las capas superiores que impidan un buen drenaje del suelo, se efectuará previo a la nivelación del terreno, la operación de subsuelo, consistente en una escarificación profunda con el equipo de uso pesado llamado desgarrador, cincel o topeadora acoplado a un tractor cuya capacidad deberá ser la apropiada.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- Los trabajos que ejecute el Contratista para las distintas actividades que debe realizar según se indica en los párrafos E.03.a al E.03.d, del E.04.a al E.04.b y el E.05.a del presente capítulo, incluyendo todas las operaciones que deba realizar el Contratista, tales como el empleo de equipos de construcción y operación agrícola, herramientas, la mano de obra necesaria, así como los vehículos para el transporte de los productos resultantes de las distintas actividades señaladas, cuando éstas lo requieran.

F.02.- Medición

F.02.a.- La medición de las operaciones realizadas como desvare, borrado de surcos, bordos y regaderas, rastreo, escarificación, paso de niveladora, reposición de regaderas y subsuelo, se medirá por hectárea con aproximación a una (0.1) decimal.

F.02.b.- La medición de excavación y transporte del producto de ésta, se medirá por metro cúbico excavado y metro cúbico estación por acarreo, considerando la distancia entre centros de gravedad de la zona excavada y de la zona de rellenos según se indica en el capítulo 3.01.02.033 "Acarreos" de este libro.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Todas las actividades mencionadas en los incisos A.02 al A.04 que correspondan a trabajos previos, nivelación de tierras y subsuelos se pagarán parcial o totalmente, considerando las actividades señaladas en los párrafos respectivos de acuerdo a los términos del contrato.

F.03.b.- Los precios unitarios fijados en el contrato incluyen los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.01.01.004.- Nivelación y reacondicionamiento físico de suelos con fines agrícolas**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y Parte	Título y Capítulo	Manual	Instructivo
- Deshierbe	3.01	01 003		
- Acarreo	3.01	02.033		

3.01.01.005.- REMOCION Y REPOSICION DE CERCAS

A. DEFINICION

A.01.- Se entenderá por remoción y reposición de cercas, el trabajo consistente en retirar las alambradas o cercas que crucen el derecho de vía o la zona de construcción, para que no interfieran en el desarrollo de los trabajos; instalarlas nuevamente en su sitio o en su nueva posición de acuerdo al proyecto, cuando ya no interfieran con los trabajos.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en remoción y reposición de cercas y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, ejecución, medición y bases de pago que se asientan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que formen las cercas o alambradas deberán ser retirados fuera de la zona de trabajo y almacenados en tal forma que no sufran daños, a fin de que la cerca pueda reponerse posteriormente en las mismas condiciones en que estaba.

C.02.- Cuando exista cambio de posición en las cercas removidas, el proyecto indicará cuáles de los materiales retirados pueden ser motivo de su rehuso.

C.03.- En los casos que por el mal estado de los materiales retirados o que el cambio de posición de las cercas, impida su rehuso, el Contratista aportará los necesarios, que podrán ser a título informativo, los siguientes:

Postes de madera, concreto o acero. Alambre galvanizado, liso o de púas. Malla ciclón o similares, soleras, pijas, clavos y grapas. Piedra, bloques o tabiques.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contenga el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- La Comisión señalará o aprobará el sitio o sitios en que serán almacenado los materiales producto de la remoción de cercas, los que deberán reunir requisitos suficientes para que tales materiales no sufran ningún género de deterioro.

E.03.- El Contratista reparará y en su caso, repondrá por su cuenta y cargo todos los materiales producto de la remoción de cercas, que por su culpa sufran deterioro, hasta dejar éstos habilitados a satisfacción la Comisión y en las mismas condiciones de su estado original.

E.04.- El Contratista procederá a la reposición de la cerca en su posición original o en el lugar que indique el proyecto, utilizando los materiales aprovechables y los que se requieran adicionales con el fin de realizar el trabajo señalado.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- Las operaciones que ejecute el contratista en la remoción y reposición de cercas, con el fin de facilitar los trabajos de construcción a él encomendados, comprenden las actividades que debe realizar para cumplir con las instrucciones contenidas en los incisos E.02 y E.04 anteriores.

F.01.b.- Estas actividades incluyen todas las operaciones que debe realizar el Contratista, tal como el uso de equipos de construcción y herramientas, así como la mano de obra requerida y los vehículos para el transporte de los materiales en caso necesario.

F.01.c.- La operación incluye también el transporte, carga y descarga del material producto de la remoción de las cercas al sitio de almacenamiento temporal que indique la Comisión, con un acarreo libre de sesenta (60) metros, medidos paralelamente al eje de la cerca.

F.01.d.- Para el caso de reinstalación de la cerca en el sitio original, o en un nuevo sitio se estimará como una operación complementaria que se indicará en el contrato.

F.01.e. Podrá considerarse como un solo concepto de trabajo ambas operaciones, o sea remoción y reinstalación, incluyendo los acarreos y el almacenaje temporal del material, en caso de ser material nuevo, el costo de acarreo estará incluido, hasta el sitio de su colocación.

F.02.- Medición

F.02.a.- La medición de la operación de remoción y en su caso la reposición de una cerca, sea en el sitio original o en el indicado en el proyecto, se medirá sobre las siguientes bases:

F.02.b.- Cercas de postes y alambres, por metro con aproximación a la unidad, tomándose en cuenta la distancia entre postes, su altura, material y número de líneas de alambres, sean éstos lisos o de púas.

F.02.c.- Cercas de mampostería, por metro con aproximación a la unidad, considerándose la altura y espesor de ella y el material como piedra con o sin cementante, bloques y tabiques.

F.02.d.- Para el caso de reposición, se considerará que ésta se haga con los materiales útiles obtenidos de la remoción, por lo que el Contratista se hará responsable del buen uso y conservación de ellos.

F.02.e.- Queda a juicio la Comisión proponer el cambio de algunos materiales que por su mal estado no puedan ser utilizados de nuevo, tomándose en cuenta los precios previamente establecidos en el contrato de los materiales que puedan ser motivo de suministro por parte del Contratista.

F.03.-Forma de pago

F.03.a.- Los trabajos de remoción de cercas y almacenamiento de los materiales producto de esta operación, se pagarán a los precios establecidos en el contrato.

F.03.b.- Los trabajos de remoción de cercas, almacenamiento temporal de los materiales, el regreso de éstos mismos al sitio original o al nuevo sitio se pagarán al precio fijado en el contrato.

F.03.c.- El material adicional que se emplea en la reposición de cercas, en el sitio original o en otro, se pagarán a los precios establecidos en el contrato por unidad de medida, de acuerdo al material que se utilice.

F.03.d.- Los precios acordados para el pago incluyen el costo directo, indirecto, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.01.01.005.- Remoción y reposición de cercas

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y Parte	Título y Capítulo	Manual	Instructivo
-Acarreos	3.01	02.033		

3.01.01.006. ESCARIFICACION Y REAFINAMIENTO.

A. DEFINICION.

- A.01.** Operación mediante la cual se afloja el suelo en forma mecánica en capas superficiales, ya sea para usos agrícolas o de construcción y a las profundidades que señale el proyecto.
- A.02.** Excavaciones y movimiento de materiales naturales necesarios para rehacer, modificar o afinar la sección de las terracerías de bordos para uso en obras hidráulicas o para soporte de un camino.

B. REFERENCIAS.

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en este capítulo y que son tratados en otros de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, según la tabla anexa al final de este capítulo.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo, pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** Escarificación.
- E.02.a.** La profundidad y área de escarificación será fijada por el proyecto y se efectuará con equipo apropiado.
- E.02.b.** Cuando en la capa superficial de la corona del bordo se encuentre suelo compactado, éste se aflojará por medio de un desgarrador (ripper) de tipo y capacidad apropiados.
- E.03.** Reafinamiento
- E.03.a.** Consiste en la remoción total o parcial de las terracerías de un bordo, incorporación de agua y de otros materiales para obtener la calidad y volumen necesario que indique el proyecto.
- E.03.b.** Queda clasificado como reafinamiento, la operación necesaria de rehabilitación de un bordo a nivel de proyecto cuando el movimiento de tierras no exceda de tres mil (3000) metros cúbicos por kilómetro.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Alcances.

- F.01.a.** Las operaciones indicadas incluyen la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo contratado. Todos los cargos derivados del uso del equipo, herramienta y accesorios, maniobras, operaciones diversas y las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo haya propuesto el Contratista y aprobado la Comisión.
-

F.01.b. La restitución total o parcial por cuenta del Contratista del trabajo que no haya sido correctamente ejecutado.

F.01.c. Estas operaciones incluyen el retiro de los materiales sobrantes al lugar que la Comisión apruebe o indique, tomándose en cuenta los acarreos cuando éstos se excedan del acarreo libre establecido en el proyecto. Apegándose en lo que corresponda al capítulo 3.01.02.033 "Acarreos" de este libro.

F.02. Criterios de medición.

F.02.a. En el caso de escarificaciones, éstas se medirán por metro cuadrado (m²) con aproximación a la unidad.

F.02.b. El reafinamiento se pagará por kilómetro (km) con aproximación a una (0.1) decimal.

F.02.c. Cuando el volumen del reafinamiento excedan de los tres mil (3000) metros cúbicos por kilómetro de bordo, este trabajo se pagará de acuerdo al capítulo 3.01.02.012 "Excavaciones a cielo abierto" de este libro.

F.03. Base de pago.

F.03.a. Las escarificaciones y reafinamiento se le pagará al Contratista a los precios fijados en el contrato, de acuerdo a la unidad del concepto de trabajo de que se trate y que incluyen todos los cargos directos, indirectos, financiamiento y utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.

3.01.01.006. Escarificación y reafinamiento.

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Excavaciones a cielo abierto.	3.01	02.012		

3.01.01.007. DEMOLICIONES Y DESMANTELAMIENTOS.

A. DEFINICION.

- A.01.** Trabajos que se ejecutan con el objeto de deshacer o desmontar una estructura o parte de élla, seleccionando y estibando los materiales aprovechables y retirando los escombros, de acuerdo con lo fijado en el proyecto o lo ordenado por la Comisión.

B. REFERENCIAS.

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en las demoliciones y desmantelamientos y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponde a lo indicado en las cláusulas correspondientes, de conformidad a la tabla anexa al final de este capítulo.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** El contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.01.b.** Cuando lo juzgue conveniente, la Comisión autorizará el uso de explosivos previa solicitud del Contratista, asumiendo éste la responsabilidad de cualquier daño causado como resultado de su manejo y ajustándose para ello a las disposiciones que al respecto dispone la Secretaría de la Defensa Nacional.
- E.02.** El Contratista deberá tomar las precauciones para evitar daños a terceros; ejecutará las obras de protección necesarias y utilizando los dispositivos que se requieran para este objeto, siendo responsable si por descuido suyo se produjeran daños, por lo que la Comisión vigilará el cumplimiento de las disposiciones necesarias.
- E.02.a.** Cuando se demuelan pavimentos asfálticos o de concreto, pisos, banquetas y guarniciones se hará con cortadora para no dañar más allá de los límites de proyecto, cuando la finalidad en pavimentos asfálticos sea de bacheo, se hará con herramienta manual hasta los límites marcados por el proyecto y/o indicados por la Comisión, hasta el nivel superior de la base, sub-base o terracería.
- E.03.** Las demoliciones y desmantelamientos se ejecutarán dentro de las líneas y niveles que señale el proyecto.
- E.03.a.** Cuando el proyecto indique la demolición o el desmantelamiento parcial de una estructura, el Contratista tomará las precauciones necesarias para no dañar la parte restante de la misma y las superficies expuestas que queden de la estructura como resultado de la demolición o del desmantelamiento parcial, deberán quedar sin partes sueltas o faltas de sujeción.
- E.03.b.** En la demolición parcial de una estructura de concreto reforzado, en las juntas de construcción, el refuerzo que quede al descubierto podrá cortarse o dejarse de acuerdo con lo que fije el proyecto o lo que ordene la Comisión.
- E.03.c.** Para las demoliciones de estructuras de concreto armado o parte de las mismas se deben ejecutar tomando en consideración lo siguiente:

Quando se hagan demoliciones parciales para hacer una unión o junta para una nueva construcción, debe cuidarse que el acero de refuerzo donde se establecerá la liga, no sea dañado y con la longitud que se indica en el proyecto y/o señalado por la Comisión.

Para demolición de estructuras de varios niveles se iniciará ésta del nivel más alto y se instalarán ductos para descargar el cascajo directamente a los transportes de acarreo y a las tolvas de almacenamiento.

- E.04.** Todos los materiales producto de las demoliciones y de los desmantelamientos serán propiedad de la Comisión y el Contratista no podrá utilizarlos sin autorización de la misma.
- E.04.a.** El producto de las demoliciones y de los desmantelamientos podrá clasificarse en "material aprovechable" y "material no aprovechable" (escombros).
- E.04.b.** Los materiales aprovechables se estarán en los lugares y con la disposición que indique el proyecto o que ordene la Comisión, evitando que los materiales sufran daños o pérdidas.
- E.04.c.** Los materiales no aprovechables o escombros se colocarán en los lugares y con la disposición que indique el proyecto o la que señale la Comisión.
- E.04.d.** Los lugares de almacenaje de los materiales aprovechables producto de las demoliciones y de los desmantelamientos, así como los sitios de depósito de los escombros, se localizarán en tal forma que no interfieran con el desarrollo normal de los trabajos que deban realizarse a continuación.
- E.04.e.** Cuando lo juzgue conveniente, la Comisión podrá autorizar que los escombros producto de demoliciones de concreto o de mamposterías, se utilicen como rellenos de excavaciones o huecos dejados durante el proceso de la propia demolición.
- E.04.f.** Cuando en la estructura por demoler existan materiales aprovechables, la Comisión podrá ordenar que la demolición se efectúe en tal forma que se garantice que dichos materiales no sean dañados o inutilizados en el proceso de la demolición o al ser transportados al sitio de almacenamiento.
- E.05.** En el desmantelamiento de estructuras metálicas, o de madera, salvo indicación expresa del proyecto u órdenes de la Comisión, se procederá como si dichas estructuras fueran a utilizarse totalmente con posterioridad y todas las piezas o secciones que la formen deberán separarse y manejarse sin dañarlas, marcándolas con pintura, de manera que puedan fácilmente identificarse para reconstruir la estructura posteriormente.
- E.05.a.** Siempre se procurará desmantelar un elemento estructural en su totalidad y sólo se permitirá el corte del mismo cuando así lo señale expresamente la Comisión.
- E.05.b.** En todos los casos de desmantelamiento de estructuras metálicas, cuando se considere apropiado su aprovechamiento en la misma construcción o su utilización en otra obra, se deberá limpiar y rasquetearse la pintura original, si se encuentra en mal estado, cubriendo de inmediato todos los elementos de la estructura con pintura antioxidante.
- E.05.c.** Si se tiene cubierta de lámina, ésta se desmantelará primero empezando por el punto más alto de la cubierta, si se utiliza equipo de soldadura eléctrica o soplete de oxiacetileno, deben instalarse pantallas delante de los mismos, la utilización de este equipo debe estar autorizado por la Comisión.
- E.05.d.** Cuando sea necesario obras falsas para llevar a cabo los desmantelamientos, la contratista presentará el proyecto de estas para su revisión y/o aprobación de la Comisión.

- E.05.e.** Si la estructura está atornillada, ésta se desatornillará procurando no maltratar los barrenos y roscas, así como las placas y juntas de unión, y así puedan ser utilizados nuevamente.
- E.05.f.** Si la estructura está soldada, los cortes deben ejecutarse en los sitios señalados en el proyecto y así poder rescatar los diferentes elementos con la longitud determinada, para ser utilizados posteriormente.
- E.05.g.** Todas las piezas de madera se desmontarán y se manejarán con precaución para no ser dañadas y así poder ser utilizadas posteriormente, se quitarán con cuidado los clavos, pernos, pijas, etc; sin maltratar las piezas, cuando la madera no sea recuperable esto se indicará en el proyecto y/o lo autorizado por la Comisión, por lo que el Contratista procederá a su demolición por cualquier método.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Alcances.

- F.01.a.** Para fines de medición y pago, los precios unitarios de los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma incluyen lo que corresponda por equipo, herramientas, materiales, obras auxiliares y la mano de obra necesaria para demoler o en su caso, desmantelar la estructura de que se trate. Selección de los materiales aprovechables y de los escombros, carga de los materiales aprovechables al equipo de transporte, acarreo libre de los mismos al lugar de depósito, descarga y estiba. Carga de los materiales no aprovechables al equipo de transporte, acarreo libre y descarga en el sitio y con la disposición que fije la Comisión.

F.02. Criterios de medición.

- F.02.a.** La cubicación de la estructura se hará en la propia obra, antes de iniciar los trabajos de demolición o de desmantelamiento.

- F.02.b.** La demolición y desmantelamiento de estructuras se podrá medir de alguna de las cuatro (4) formas siguientes:

Por volumen, tomando como unidad el metro cúbico con aproximación de una (0.1) decimal.

Por superficie, tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación a la unidad.

Por peso, tomando como unidad el kilogramo con aproximación a la unidad.

Por lote, tomando como unidad toda la estructura o partes definidas de la misma.

- F.02.c.** En términos generales se observarán las recomendaciones que se citan a continuación:

La demolición de mamposterías, zampeados y estructuras de concreto hidráulico se medirán en metros cúbicos.

La demolición de banquetas, pavimentos, pisos de mosaicos y obras similares, se medirán por metro cuadrado.

Las estructuras metálicas se medirán en kilogramos.

Las cubiertas de techo y cancelerías, cualquiera que sea el material de que estén construidas, se medirán en metros cuadrados.

Las estructuras de madera se medirán en metros cúbicos.

- F.02.d.** Cuando así lo estipule el contrato respectivo, los trabajos de demolición o de desmantelamiento, se podrán medir por pieza, cualquiera que sea el tipo de material de la estructura.
- F.02.e.** No se medirán las demoliciones ni los desmantelamientos que el Contratista ejecute deficientemente. Para que se acepten, deberá corregir los errores por su cuenta y repondrá los materiales que clasificados como utilizables, cuando el Contratista haya hecho caso omiso de las recomendaciones contenidas en los incisos E.03 al E.05 de este capítulo.
- F.02.f.** No se medirán las demoliciones ni los desmantelamientos que el Contratista ejecute fuera de las líneas y niveles del proyecto y las partes afectadas serán reparadas o repuestas por el Contratista a sus expensas en el momento y forma que ordene la Comisión.
- F.02.g.** En base a las instrucciones de la Comisión para el caso de limpieza y pintura de las estructuras de acero aprovechables, se pagarán estos conceptos de acuerdo a lo indicado en el capítulo 3.03.02.100 "Recubrimientos anticorrosivos" de este libro.

F.03. Base de pago.

- F.03.a.** Los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma se pagarán a los precios unitarios que para cada uno de ellos se establezca en el contrato respectivo, incluyendo estos los costos directos e indirectos, financiamientos y la utilidad de la Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.

3.01.01.007. Demoliciones y desmantelamientos.

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Recubrimiento.	3.03	02.100		

3.01.01.008.- TRAZO Y NIVELACION

A. DEFINICION

A.01.- Es el trabajo necesario previo y durante la construcción de una obra, para definir puntos, distancias, ángulos y cotas que serán marcados en el campo por el Contratista, partiendo de los planos del proyecto y datos que le serán suministrados, siendo de su total responsabilidad la localización general, alineamientos y niveles que se fijen para la iniciación de la obra.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse a este capítulo y que deben someterse a lo que corresponda en este o en otros de los capítulos de los libros de estas Normas y que se detallan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales utilizados en el trazo y nivelación son: cal, cemento, arena, pintura, madera, clavos, cáñamo y varillas de acero.

D. EQUIPO

D.01.- El trazo y la nivelación en razón de la precisión requerida podrá ejecutarse mediante el empleo de: cinta métrica, plomada, baliza, brújula, estadal, nivel de manguera, nivel fijo, tránsito, distanciómetro, estación total y otros equipos de precisión que se requieran.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- Para la referencia de los niveles y trazos necesarios, el Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- Las tolerancias que regirán para llevar a efecto estos trabajos, serán las establecidas para los aparatos de medición empleados para el trabajo de que se trate y que se establecerán en las especificaciones del proyecto.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- El uso de los materiales y equipos requeridos para señalar los trazos y niveles, construir las mojoneras o referencias permanentes. Su almacenaje y transporte al sitio de uso.

F.01.b.- La mano de obra que se necesite para llevar a cabo la ejecución de los trabajos de trazo, nivelación y colocación de referencias.

F.01.c.- El uso y depreciación del equipo, herramientas y accesorios.

F.01.d.- La limpieza del área de trabajo y retiro del material sobrante al sitio indicado por el ingeniero.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- El trazo y nivelación se medirá con las modalidades siguientes: por metro cuadrado (m2) con aproximación a la unidad en edificios y por hectáreas (ha) con aproximación a una (0.1)decimal en terrenos.

F.02.b.- Para edificios, se considera el área de la proyección de ellos sobre el terreno dentro de los paños exteriores de la obra.

F.02.c.- Para terrenos, las linderos exteriores definitivos del área.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- El trazo y nivelación se le pagará al Contratista con los precios fijados en el contrato, de acuerdo a la unidad de que se trate y que incluyen todos los cargos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

F.03.b.- No se pagará el trazo y nivelaciones en la construcción de obras de infraestructura hidráulica, ni de urbanización, ya que el costo de estas actividades estará incluido en los precios unitarios de los conceptos de trabajo que las generan.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.01.01.008.- Trazo y nivelación

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
---	----------------------	--------------------------	---------------	--------------------

-Instructivo para levantamientos topográficos. SARH, 1963.

3.01.02.- MOVIMIENTO DE TIERRAS (TERRACERIAS)

3.01.02.011.- DESPALMES

A. DEFINICION

- A.01.-** Eliminar de acuerdo con lo señalado en el proyecto las capas superficiales de terreno natural, que por sus características no sean adecuadas para cimentar o desplantar una estructura o un terraplén, o bien que el material que forma dicha capa no sea el adecuada para utilizarse en la construcción de una obra.
- A.01.a.-** Cuando se tenga que efectuar una excavación, cuyo producto no se emplee en otra parte de la obra, no se considerará como despalme y se cubrirá la capa superficial en forma integral con la excavación.
- A.01.b.-** El material producto del despalme se clasificará como material común según capítulo 3.01.02.012 párrafo A.08.

B. REFERENCIAS

- B.01.-** Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con los despalmes y que son tratados en otros capítulos de estas Normas de conformidad a la tabla anexa al final de este capítulo.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.-** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.-** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.-** El despalme deberá efectuarse en toda la superficie y hasta la profundidad que señale el proyecto.
- E.03.-** El trabajo de despalme comprende las siguientes operaciones:
- Remoción y extracción del material.
 - Acarreo libre.
 - Depósito del producto en los sitios que ordene la Comisión.
- E.03.a.-** Cuando el proyecto lo indique o la Comisión lo ordene, se efectuará la operación de regreso del despalme.
- E.04.a.-** El despalme se iniciará después de que se haya seccionado la superficie probable de ataque.
- E.04.b.-** El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para que durante el despalme no se alteren ni modifiquen las referencias y bancos de nivel del seccionamiento.
- E.04.c.-** Una vez efectuado el despalme, se seccionará nuevamente la superficie antes de proceder a la excavación subsecuente.

- E.05.a.-** Todo el material producto del despalme tendrá un acarreo libre de sesenta (60) metros medidos a partir de las líneas que marquen los límites de las áreas de la excavación, de la cimentación o bien despalme de bordos, terraplenes, estructuras y edificios o el área de explotación de los bancos de préstamo.
- E.05.b.-** El material producto del despalme se depositará en los sitios y con la disposición que señale el proyecto o las órdenes de la Comisión y se colocará sin que cause daños a terceros y en forma tal que no interfieran con el desarrollo normal de otros trabajos y no invada áreas destinadas a construcción o instalaciones, así como procurar que el material producto del despalme se deposite en una zona de fácil acceso para la carga a vehículos para su acarreo adicional al lugar que la Comisión designe.
- E.06.-** El regreso del despalme se iniciará cuando se hayan terminado los trabajos de construcción o se haya terminado la explotación de los bancos de préstamo, previa aprobación de la Comisión.
- E.06.a.-** El regreso del despalme tendrá un acarreo libre de sesenta (60) metros medidos a partir del centro de gravedad del sitio de depósito provisional de este material.
- E.06.b.-** Cuando se especifique el regreso del despalme, éste se colocará en los sitios y con la disposición ordenada por el proyecto, ya sea como relleno de las zonas de préstamo o como refuerzo adicional de bordos y terraplenes o como relleno de oquedades dejadas en las áreas de construcción.
- E.07.a.-** Los daños y perjuicios a terceros ocasionados por trabajos de despalme ejecutados dentro o fuera de las áreas señaladas en el proyecto serán de la exclusiva responsabilidad del Contratista, por lo que deberá cubrir a sus expensas todas las reclamaciones que por tal motivo se presenten.
- E.07.b.-** Se colocarán señalamientos apropiados y se delimitará la zona de trabajo, con la finalidad de evitar el acceso a personas ajenas que puedan ocasionar accidentes.
- E.07.c.-** Se tomará en consideración el factor ecológico en la zona antes de iniciar los trabajos de despalme, sujetándose en todo lo establecido en las Normas y Reglamentos de la Secretaria del Medio Ambiente, Recursos Humanos y Pesca o lo que indique el proyecto y la propia Comisión.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

- F.01.a.-** Para fines de medición y pago, los precios unitarios de los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma incluyen en cada caso lo que corresponda por:
- F.01.b.-** Para el despalme: el equipo, herramientas, materiales y mano de obra necesarios para ejecutar las operaciones de afloje previo si se requiere, remoción, acarreo libre y depósito del producto en los sitios y con la disposición señalados en el proyecto.
- F.01.c.-** Para el regreso del despalme: el equipo, herramientas y mano de obra necesarios para ejecutar las operaciones de remoción del producto del despalme almacenado, acarreo libre y colocación del material en los sitios y con la disposición que ordene Comisión.

F.02.- Criterios de medición

- F.02.a.-** El despalme y el regreso del despalme, se medirán en metros cúbicos, con aproximación a la unidad, recomendándose que su medición se haga con cinta y nivel fijo.

- F.02.b.-** El despalme se medirá en el sitio de ejecución tomando como base los volúmenes de proyecto, haciendo las modificaciones que resulten necesarias por cambios ordenados por la Comisión.
- F.02.c.-** El regreso del despalme se medirá en el banco de depósito provisional, considerando únicamente los volúmenes que sean regresados.
- F.02.d.** No se medirá para efectos de pago el despalme que el Contratista ejecute fuera de las superficies señaladas por el proyecto.
- F.02.e.-** Tampoco se medirá el volumen de despalme ni se clasificará por separado cuando la excavación se realice únicamente para remover un corte y su producto no tenga utilización posterior. Por lo tanto el volumen del despalme estará incluido dentro del volumen de excavación.

F.03.- Base de pago

- F.03.a.-** El despalme y el regreso del despalme como conceptos de obra independientes, se pagarán a los precios unitarios que para cada uno de los conceptos de trabajo respectivo se establezcan en el contrato, que incluyen los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.01.02.011.- Despalmes

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y Parte	Título y Capítulo	Manual	Instructivo
-Acarreos	3.01	02.033		
-Topografía	2.01	01.001		
-Excavaciones	3.01	02.012		
-Geología aplicada	2.01	01 002		

3.01.02.012.- EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO**A. DEFINICION**

A.01.- Operaciones que consisten en el afloje, extracción, remoción y traspaleo si se requiere de materiales, que se ejecute a cielo abierto, de acuerdo con lo fijado en el proyecto para construir, desplantar, alojar o que formen parte de las obras que tiene a su cargo la Comisión o para obtener materiales naturales para la ejecución de las mismas.

A.02.- Dentro de estas obras quedan comprendidas las siguientes: ataguías, cortinas, diques, vertederos, obras de toma, obras de desvío, canales, drenes, cunetas, contracunetas, tajos, bordos, edificios y estructuras en general.

A.03.- Las excavaciones para túneles, lumbreras, pozos y galerías se tratan en el capítulo 3.01.02.015 "Excavaciones subterráneas".

A.04.- El material producto de las excavaciones podrá clasificarse de acuerdo con alguna de las (3) modalidades que se indican a continuación.

A.04.a.- Tomando como base (3) tres tipos de material en la siguiente forma:

Material I
Material II
Material III

A.04.b.- Tomando como base dos (2) tipos de material de la siguiente forma:

Material común.
Material II, I.

A.04.c.- Tomando como base un solo (1) tipo de material en la forma siguiente:

Cualquier clase de material.

A.05.- Material I

A.05.a.- Son los materiales fácilmente excavables con pala de mano sin necesidad de emplear el zapapico aunque éste se use para aumentar los rendimientos. También los que son fácilmente excavables con equipo mecánico ligero, como draga de arrastre, cargador frontal o retroexcavadora montados en tractores de oruga con cuchillas angulables o arado desgarrador para aflojar el material, aún cuando el Contratista los utilice para aumentar sus rendimientos.

Se considerarán en esta clasificación materiales tales como: suelos agrícolas, arcilla blanda, toba detrítica (tepetate) poco compacta, arenas y gravas sueltas o poco cementadas.

A.06.- Material II

A.06.a.- Son los materiales de dureza y contextura tal que no pueden ser económicamente atacados con sólo el empleo de pala de mano, pero si lo son con la ayuda del zapapico; con equipo mecánico, sin el uso previo de explosivos, aunque el contratista use de éstos para mejorar sus rendimientos, pero sin incluir su costo en el análisis de precios.

Se considera en esta clasificación los materiales tales como:
Rocas muy alteradas.
Depósitos de roca fragmentada.
Conglomerados medianamente cementados.
Tepetates.
Areniscas blandas.
Tierras arcillosas endurecidas y otras formaciones semejantes.

También se consideran en esta clasificación fracciones de roca, piedras sueltas o peñascos que cubiquen aisladamente menos de cero punto setenta y cinco (0.75) metros cúbicos, que no excedan varias con un volumen total mayor del veinticinco (25) por ciento del volumen de una sección media entre dos estaciones.

A.06.b.- Cuando el Material II, se encuentre alternado o intercalado con Material I en forma tal que no puedan cubicarse aisladamente y predomine en un setenta y cinco por ciento (75%) o más, por conveniencia dará su propio carácter de clasificación al conjunto como si todo fuera Material II. Pero si su participación en el conjunto es menor, se estimarán los porcentajes de cada uno de los materiales en el volumen entre dos secciones.

A.07.- Material III

A.07.a.- Son los materiales de dureza y contextura tales que sólo pueden ser económicamente excavados mediante el uso de explosivos ó maquinaria especializada.

Se consideran en esta clasificación materiales tales como: basalto, granito, andesita, riolita, areniscas y conglomerados fuertemente cementados, afloraciones de yeso, calizas y todas aquellas formaciones semejantes cuya compactidad amerite clasificarlas en este grupo. También quedan comprendidos bloques aislados de roca sólida, cuyo volumen sea de cero punto setenta y cinco (0.75) metros cúbicos o más.

A.07.b.- Cuando el Material III esté mezclado o intercalado con roca resquebrajada, arcilla u otros materiales semejantes en forma tal que no puedan cubicarse aisladamente, el conjunto se considerará como Material III, siempre y cuando la parte compacta constituya por lo menos el setenta y cinco por ciento (75%) del volumen total cubicado entre dos secciones medidas. En el caso de que se estime que el volumen de Material III no llegue al setenta y cinco por ciento (75%) del volumen total, se considerará separadamente el porcentaje de cada material en el volumen de excavación.

A.08.- Material común

A.08.a.- Es el material constituido por la combinación de los materiales I y II, sin importar los porcentajes en que intervengan éstos. (Ver párrafos A.05.a y A.06.a).

Por lo anterior, se considerarán en esta clasificación todo tipo de materiales que no puedan ser clasificados como Material III.

A.08.b.- Esta clasificación se utilizará en substitución de los Materiales I y II cuando así lo indique el concurso, sin importar el hecho de que algunos tramos de cualquier longitud de excavación o el total de la sección esté constituida por Material I o por Material II. En esta clasificación podrá considerarse la remoción de rellenos sanitarios.

A.09.- Cualquier clase de material

A.09.a.- Es el material constituido por la mezcla de los Materiales I, II y III, sin importar los porcentajes en que intervengan cada uno de ellos.

A.09.b.- Esta clasificación se utilizará cuando así lo indique el concurso, por lo que no se hará ninguna subclasificación de los materiales excavados, sin importar el hecho de que en algunos tramos de la excavación estén constituidos únicamente por Material I o Material II o Material III o la combinación de dos o tres de ellos.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse al presente capítulo y que son tratados en otros capítulos de estas Normas cuya relación se indica en la tabla anexa al final de este capítulo.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concursos, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contenga el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- Los trabajos de excavación podrán comprender algunas o todas las operaciones siguientes:

Afloje previo.
Extracción, remoción, traspaleo, carga y descarga.
Carreo libre.
Macice.
Fines.

E.02.b.- El proyecto o la Comisión ordenará si las excavaciones deberán ejecutarse a mano o a máquina.

E.02.c.- De acuerdo con el procedimiento de ataque a las excavaciones se dividen en:

- 1.- Excavación a mano.
- 2.- Excavación con máquina.
- 3.- Excavación mixta.

En la ejecución de las excavaciones, cuando el procedimiento de ataque se efectue por medios mecánicos se clasificará en:

Zona "A" lugar libre de infraestructura urbana (A:P, drenaje, instalaciones eléctricas, telefónicas, PEMEX, FFCC y Etc.).

Zona "B" lugar donde se cuenta con todas las infraestructuras urbanas (A:P, drenaje, instalaciones eléctricas, Telefónicas, PEMEX, FFCC y Etc.).

E.02.d.- En la ejecución de las excavaciones se consideran los siguientes casos:

- 1.- En seco.
- 2.- Eliminando el agua mediante drenes o por bombeo autorizados por la Comisión en cuyo caso la excavación se considera en seco.
- 3.- En agua, cuando no es posible eliminarla por bombeo o por drenes.
- 4.- En material saturado lodoso, aquel que por su elevado contenido de agua se adhiere o se escurre de la herramienta o equipo utilizado para su extracción. Para la ejecución de las excavaciones, se deberán tomar en cuenta los estudios de mecánica de suelos.

E.03.- Afloje previo

E.03.a.- Cuando se requiera esta operación, podrá efectuarse manualmente, con equipo mecánico o mediante el uso de explosivos, dependiendo de la dureza del material de que se trate o del volumen por remover el sitio donde se realice la excavación.

E.03.b.- Cuando el Contratista pretenda utilizar explosivos, deberá recabar la autorización escrita por la Secretaría de la Defensa Nacional.

E.03.c.- El uso de los explosivos se permitirá únicamente cuando se tomen las debidas precauciones para la protección de las personas, obras y propiedad.

E.03.d.- En ningún caso los estopines, fulminantes y otros detonadores se transportarán o almacenarán en el mismo vehículo o lugar en donde se transporte o guarde pólvora, dinamita u otros explosivos.

E.03.e.- El uso, manejo y transporte de explosivos y detonadores, deberá apegarse a los reglamentos que al respecto tiene establecidos la Secretaría de la Defensa Nacional, debiendo tramitar el Contratista el permiso correspondiente.

E.04.-Extracción, remoción, carga y descarga

E.04.a.- Todo el material producto de la excavación deberá acarreararse fuera de ella y depositarse en el lugar y con la disposición que señale el proyecto.

E.04.b.- La excavación y remoción de materiales, podrá efectuarse manualmente o con equipo mecánico, dependiendo del volumen por extraer y remover del sitio donde se realice la excavación.

E.05.- Acarreo libre

E.05.a.- Todos los materiales a que se refiere esta Norma incluyen el acarreo libre que se indique en el proyecto o en las especificaciones del mismo.

E.05.b.- Queda establecido que el acarreo libre no será objeto de medición y pago por separado, por lo que el Contratista deberá tomar en cuenta el costo de esta operación al proponer los precios unitarios de excavación.

E.05.c.- Cuando los materiales producto de las excavaciones deban depositarse a una distancia mayor de la fijada como acarreo libre, se medirá y pagará al Contratista el acarreo de acuerdo a lo que corresponda al capítulo 3.01.02.033 "Acarreos", de este libro.

E.06.- Amacice de taludes y plantillas

E.06.a.- Las superficies que limitan las excavaciones, se amacizarán removiendo en la forma y momento que ordene la Comisión, todas las piedras sueltas, derrumbes y en general todo el material inestable.

E.07.- Afines

E.07.a.- Todas las excavaciones se ejecutarán y afinarán dentro de las líneas y niveles que indique el proyecto, con las tolerancias que fijen las especificaciones del mismo.

E.08.- Disposiciones generales

E.08.a.- Cuando se empleen explosivos, se evitará hasta donde sea posible aflojar el material en los taludes y plantillas más allá de la superficie teórica fijada en el proyecto; para su correcto uso, ver párrafo E.08.j de este capítulo.

E.08.b.- Toda la excavación practicada fuera de los límites indicados en el párrafo E.08.a, se considerará como "sobrexexcavación". Los volúmenes de materiales que, fuera de los límites indicados en dicho párrafo se derrumben, aflojen o alteren por causas imputable al Contratista, o para facilitar sus operaciones, serán de su responsabilidad.

E.08.c.- Las excavaciones se ejecutarán siguiendo un sistema de ataque que facilite el drenaje natural de las mismas, por lo que procurará el Contratista que éstas se efectúen siempre en seco, es decir sin tirante de agua.

E.08.d.- En los casos que no pueda drenarse la excavación por el sistema de ataque en la misma operación de excavación, el agua podrá eliminarse mediante dos sistemas:

Excavaciones adicionales fuera del área para captar y eliminar el exceso de agua por gravedad. Mediante la excavación de cárcamos para la instalación de bombas.

El Contratista propondrá el procedimiento más apropiado indicando para el caso de bombeo, el número y capacidad de las unidades que vaya a emplear, para lo que se aplicará lo indicado en el capítulo 3.01.02.017 "Achiقة de Agua" de este libro, siempre que justifique el menor costo y sea aprobado por el Ingeniero.

E.08.e.- Cuando por las condiciones de la obra no sea factible abatir económicamente por ningún procedimiento el tirante de agua y que tenga que excavar en presencia de la misma, el trabajo se pagará de acuerdo con lo que indiquen las especificaciones para este tipo de trabajo, sea como bonificación al precio de la excavación, o como pago directo, no siendo aplicables estos conceptos cuando la excavación sea en Material III o roca fija.

E.08.f.- Los materiales producto de las excavaciones deberán colocarse en los sitios y con la disposición que indique el proyecto o señale el Ingeniero.

E.08.g.- El material producto de las excavaciones deberá clasificarse como "material aprovechable" o "material no aprovechable".

- E.08.h.-** Los materiales aprovechables se podrán utilizar directamente en la misma obra en forma coordinada con la excavación o se depositarán en bancos de almacenamiento para su utilización posterior.
- E.08.i.-** Los materiales no aprovechables podrán depositarse lateralmente a la excavación en las áreas de desperdicio que se indique, en tal forma que no interfieran con el desarrollo normal de los trabajos.
- E.08.j.-** Cuando se empleen explosivos y se requiera aprovechar el producto de la excavación, el Contratista deberá recabar la aprobación de la Comisión por cuanto se refiere a la disposición y profundidad de los barrenos y la cantidad de explosivos a emplearse, debiendo cuidar el Contratista que al retirarlo, no los contamine ni los inutilice.
- E.08.k.-** Cuando exista "material aprovechable", éste pasará a ser propiedad de la Comisión, por lo que el Contratista no podrá utilizarlo sin previo consentimiento de la misma.
- E.08.l.-** Cuando al efectuar las excavaciones para desplantar cualquier estructura, se encuentren materiales inadecuados, el Ingeniero podrá ordenar la profundización de las excavaciones y no se iniciará dicho desplante sino hasta que se hagan las correcciones y adaptaciones al proyecto original, considerando la mayor profundidad del desplante, si no está previsto en el proyecto.
- E.08.m.** Las grietas y oquedades que se encuentren en el fondo y paredes de la excavación, deberán quedar libres de materiales sueltos objetables. Realizada la limpieza se les dará el tratamiento que requieran de acuerdo con lo que indique el proyecto.
- E.08.n.-** Cuando en las excavaciones se requiera consolidar la superficie de desplante, este trabajo se hará de acuerdo con lo fijado en el proyecto o las especificaciones.
- E.08.o.-** Cuando la cimentación de desplante de una estructura deba hacerse en un lecho que pueda ser afectado rápidamente por el intemperismo, el afine de la excavación deberá hacerse inmediatamente antes de proceder a la colocación del concreto, la mampostería o los materiales que formen la estructura.
- E.08.p.-** Cuando el proyecto contemple que las paredes de la excavación puedan servir de molde a un colado, sus dimensiones no deberán excederse de las tolerancias fijadas en el proyecto. Ningún saliente del terreno deberá penetrar dentro de la sección de construcción de la estructura. Las raíces y troncos de árboles que sobresalgan deberán cortarse al ras.
- E.08.q.-** El contratista no deberá rebajar desde que se inicie la excavación hasta que se termine el relleno de la misma. Incluyendo el tiempo necesario para la colocación y prueba de la tubería. No transcurra un lapso mayor de siete días de calendario, o lo estipulado en el proyecto.
- E.08.r.-** Cuando la resistencia del terreno o de las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, a juicio de la Comisión, ésta ordenará al contratista la colocación de los ademes y puntales que juzgue necesarios para la seguridad de las obras, de los trabajadores y/o lo que exijan las leyes o reglamentos en vigor.

Las características y forma de los ademes y puntales se ajustará a la norma 3.01.02.013 (ademes en excavación a cielo abierto).

- E.08.s.-** La Comisión está facultada para suspender total o parcialmente las obras cuando considere que el estado de las excavaciones no garantiza la seguridad de la misma y/o los trabajadores, hasta en tanto no se efectúen los trabajos adecuados que garanticen la seguridad requerida previa autorización de la misma.

E.09.- Responsabilidad del Contratista

- E.09.a.-** Los daños y perjuicios a terceros por trabajos de excavación ejecutados debidamente dentro o fuera de las áreas señaladas en el proyecto, serán de la exclusiva responsabilidad del Contratista, por lo que éste deberá cubrir a sus expensas todas las reclamaciones que por tal motivo se presenten.
- E.09.b.-** Cualquier daño o perjuicio imputable al Contratista que se produzca por el manejo de explosivos o por las explosiones, deberá ser reparado por él mismo a sus expensas sin perjuicio de cubrir las indemnizaciones a que se haya hecho acreedor.
- E.09.c.-** Todas las sobreexcavaciones serán responsabilidad del Contratista, por lo que todos los materiales y mano de obra que se requieran para restituir la sección al proyecto original serán a su cargo, realizando este trabajo en el momento y forma que ordene la Comisión.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO**F.01.- Alcances**

- F.01.a.-** Para fines de medición y pago, los precios unitarios de los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma, incluyen lo que corresponda por equipo, instalaciones, herramientas, explosivos y sus accesorios y todos los materiales necesarios, así como la mano de obra requerida para ejecutar las operaciones de afloje previo si se requiere extracción, remoción y carga, acarreo libre, descarga y depósito de los materiales en los sitios y con la disposición que señale el proyecto o que ordene la Comisión, amacices, afines y en su caso reposiciones por sobreexcavación, como se indica en el párrafo E.09.c anterior.

F.02.- Criterios de medición

- F.02.a.-** La medición de los volúmenes excavados se hará en metros cúbicos con aproximación a la unidad.
- F.02.b.-** La medición de los volúmenes se hará en la excavación misma, tomando como base los datos fijados en el proyecto con las modificaciones por cambios ordenados y aprobados previamente.
- En la medición de los volúmenes excavados, no se considerarán abundamientos, ya que la medida de la excavación se hará en corte o banco.
- F.02.c.-** Cuando los materiales se clasifiquen de acuerdo con las modalidades indicadas en los párrafos A.04.a ó A.04.b los volúmenes proporcionales de cada material se determinarán clasificándolos y midiéndolos directamente en la propia excavación.
- F.02.d.-** Cuando se aplique la clasificación indicada en el párrafo A.04.c no se hará ninguna clasificación de materiales, cualquiera que sea el porcentaje en que intervengan cada uno de ellos en el volumen de la excavación.
- F.02.e.-** La extracción de los materiales provenientes de derrumbes y azolves originados por causas no imputables al Contratista, deberán ubicarse oportunamente en el sitio y serán los únicos que se medirán por separado para efectos de pago, para lo que se incluirá en el concurso un "concepto de trabajo específico".

- F.02.f.-** La clasificación de los materiales excavados considerada en las estimaciones parciales formuladas al Contratista, podrá ser revisada y modificada en su caso, cuando la Comisión juzgue necesario por considerar errónea dicha clasificación, siempre que esta revisión se realice antes de los sesenta (60) días contados a partir de la fecha en que se formuló la estimación, ya que por intemperismo a largo plazo pueden variar las características para una reclasificación.
- F.02.g.-** Los volúmenes de las excavaciones se determinarán por medio de seccionamiento y siguiendo el método del promedio de áreas extremas.
- F.02.h.-** No se medirán las excavaciones ejecutadas fuera de las líneas del proyecto con las tolerancias que fijen las especificaciones para cada caso (línea de pago), ni los derrumbes de las paredes y taludes de la excavación, originados por causas imputables al Contratista. En ambos casos, el exceso de excavación así como los huecos dejados por los derrumbes, serán considerados como "sobrexexcavaciones". El producto de estas sobreexcavaciones, así como el material que se acumule en el piso como azolves también ocasionados por descuido del Contratista, serán retirados en el momento y forma que determine el Ingeniero, sin derecho a reclamar bonificación por ello.
- F.02.i.-** Cuando la propia excavación deba servir de molde, no se medirán los volúmenes resultantes en exceso a la tolerancia fijada en el proyecto o las especificaciones de éste.
- F.02.j.-** Cuando la Comisión ordene el relleno del excedente de la excavación que resulte de las tolerancias de ejecución especificadas o de derrumbes originados por causas no imputables al Contratista, los trabajos se ejecutarán y medirán de acuerdo con lo que indique el capítulo 3.01.02.024 respectivo para el material que se use para el relleno.
- F.02.k.-** La consolidación de las superficies de la excavación se ejecutarán en el momento que ordene el Ingeniero y se sujetará de acuerdo con lo establecido en el capítulo 3.01.02.030 "Tratamiento superficial para cimentaciones" de este libro.
- F.02.l.-** El bombeo para el desagüe de las excavaciones se medirá y pagará de acuerdo con el capítulo 3.01.02.017 "Achique de Agua" de este libro.
- F.03.- Base de pago**
- F.03.a.-** Los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma se pagarán al precio unitario que para cada uno de ellos se establezca en el contrato respectivo, e incluirán los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.01.02.012.- Excavaciones a cielo abierto**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Excavaciones subterráneas.	3.01	02.015		
-Achique de agua.	3.01	02.017		
-Relleno de estructuras.	3.01	02.024		
-Tratamiento superficial para cimentaciones.	3.01	02.030		
-Acarreos.	3.01	02.033		
-Concreto lanzado.	3.01	02.020		

3.01.02.013.- ADEMES EN EXCAVACION A CIELO ABIERTO

A. DEFINICION

A.01.- Conjunto de piezas de madera, de acero o de concreto reforzado, que unidas entre sí, forman una estructura que atraviesa la zona excavada y que se ajusta por cuñas ó gatos mecanicos que es capaz de resistir temporalmente el empuje horizontal y/o vertical del terreno que tiende a cerrar los espacios excavados.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con este capítulo y que deben someterse a lo que corresponda en este o en otros de los capítulos de los libros de las Normas y que se detallan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que pueden utilizarse para construir ademes, son a título de enunciado pero no limitativo, y serán los siguientes: madera, acero estructural, tubo y placas de acero y vigas precoladas de concreto reforzado.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.01.b.- El diseño del ademe corresponde al Contratista quien lo propondrá para su revisión y aceptación; sin embargo, esto no relevará al Contratista de ser el único responsable por los daños que causare la falla del mismo.

E.02.- Independientemente y sin menoscabo de lo anterior, a continuación se señalan características generales comunes de los elementos que pueden formar un ademe.

E.02.a.- Forro: comúnmente constituido por tablonces de madera, y/o placas de acero colocados vertical y horizontalmente con la separación y grueso que recomienda la experiencia y/o la Comisión.

E.02.b.- Largueros: piezas de madera o de acero que se colocan para soportar el forro, con los espaciamientos apropiados.

E.02.c.- Puntales: piezas de madera, acero, tubería de acero o piezas de concreto precolado, colocados transversalmente a la excavación para troquelar los largueros que soportan el forro.

E.03.- El ademe no deberá ser retirado en su totalidad hasta que el relleno de la excavación se encuentre a una altura mínima por debajo del nivel del piso que fijarán las especificaciones del proyecto.

- E.04.-** La colocación de los ademes se hará en forma conveniente y se conservarán en buen estado tanto los forros largueros y puntales que se estimen necesarios para sostener las paredes de las excavaciones, evitando cualquier daño que pueda causarse a las construcciones inmediatas.
- E.04.a.-** Deben evitarse los huecos entre el tabla-estacado y el terreno, si existen deberá procederse inmediatamente a rellenar con material apropiado a juicio de la Comisión.
- E.05.-** El ademe deberá mantenerse en su sitio evitando aflojarlo durante el relleno, el contratista podrá dejar dentro de la excavación la parte del ademe que estime necesario la Comisión para aumentar la seguridad y evitar daños a propiedades ajenas o a personas, la extracción de los forros, largueros y puntales deberá hacerse con cuidado para no dañar la obras construidas dentro de las excavaciones ni las estructuras inmediatas.
- E.05.a.-** Si la compactación del relleno se hace por inundación, el ademe debe quitarse totalmente antes de permitir la descarga dentro de la cepa.
- E.06.-** De acuerdo con la clase de terreno y profundidad de la excavación y las instrucciones de la Comisión, la colocación de los tablonos podrá ser continua formando un ademe cerrado o espacios formando un ademe abierto, el proyecto y/o la comisión indicará el número de tablonos por metro lineal.
- E.06.a.-** La Comisión deberá indicar en que casos deberán emplearse:
- 1.- Materiales laminados.
 - 2.- Los espesores y dimensiones de los mismos.
 - 3.- Cuándo debe combinarse piezas de madera o con piezas metálicas y viceversa.

El contratista será responsable de cualquier derrumbe cuyo costo de reparación será por su propia cuenta y a satisfacción de la Comisión.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

- F.01.a.-** Los alcances en la fabricación y montaje del ademe en las excavaciones a cielo abierto, incluyen el material y su habilitación; la mano de obra necesaria para la fabricación y montaje; los cargos por el uso de equipo y herramientas; accesorios, andamios y maniobras para su transporte y colocación en el sitio de su uso.
- F.01.b.-** Puede considerarse o no con fines de medición y pago la remoción y retiro del ademe que el Contratista deberá recoger y depositar en lugares apropiados todo el material desmontado y sus desperdicios.

F.02.- Criterios de medición

- F.02.a.-** Los ademes se medirán, en el caso de ser pagados independientemente de la excavación, por metros cuadrados de área de contacto con aproximación a una (0.1) decimal.
- F.02.b.-** Cuando las dimensiones del ademe y si el proyecto lo señala, se podrá medir y pagar el ademe por piezas considerando el material empleado en el forro, los largueros y puntales, en la siguiente clasificación:

Madera y piezas de concreto precolado, por metro (m²) con aproximación a una (0.1) decimal; acero estructural y tuberías de acero por kilogramo (kg.) con aproximación a la unidad.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- El ademe colocado por el Contratista como contingencia de la excavación, tendrá el carácter temporal y su pago estará incluido en el de la excavación de acuerdo al contrato respectivo.

F.03.b.- Solamente cuando por razones de seguridad, al procederse al relleno de la excavación o desplante de una estructura, podrán dejarse el total o partes del ademe que garanticen la secuencia de estos trabajos y se le pagará al Contratista el valor del material y el costo de su colocación, sobre la base de metro cúbico de madera o concreto precolado y el kilogramo de acero estructural y tubería de acero, como se indica en el párrafo F.02.b anterior.

F.03.c.- Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo de conformidad al párrafo anterior, se pagarán al precio unitario que para cada uno de ellos se establezca en el contrato respectivo, precios que incluirán los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.01.02.013.- Ademes en excavación a cielo abierto**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y Parte	Título y Capítulo	Manual	Instructivo
-Excavaciones a cielo abierto	3.01	02.012		
-Excavaciones en cepas	3.01	02.014		

3.01.02.014.- EXCAVACIONES DE CEPAS

A. DEFINICION

A.01.- Se entenderá por excavación de cepas la que se realice de acuerdo con el proyecto, para alojar las tuberías de las redes de agua potable, de alcantarillado, teléfonos, gas, etc., incluyendo las operaciones necesarias para amacizar, afinar y limpiar la plantilla y taludes de la misma.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con este capítulo y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda, según lo indicado en la relación de la tabla anexa al final de este capítulo.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner en consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las especificaciones que se establezcan en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- Consiste principalmente en la remoción del material producto de la excavación que se colocará a un lado de la cepa, disponiéndolo en forma que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos y la conservación de dicha excavación durante el tiempo que se requiera hasta la correcta instalación de las tuberías, así como las operaciones que deberá realizar el Contratista para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico, previamente a su remoción. Las cepas serán excavadas cuidadosamente alineadas y a los niveles señalados en el proyecto.

E.02.a.- Al depositar el material producto de las excavaciones a un lado de la cepa, se dejará libre un pasillo entre la excavación y el pie del bordo dejado por dicho material. Donde fuere necesario se tendrá el acarreo libre que señale el proyecto, desde el sitio de la excavación al del depósito.

E.02.b.- Las dimensiones de las excavaciones que formarán las cepas variarán en función del diámetro de las tuberías que quedarán alojadas en ellas como señale el proyecto o la especificación del mismo. Serán lo suficientemente anchas para facilitar los trabajos alrededor del tubo y con la profundidad necesaria para formar un colchón de relleno y dar protección al tubo contra cargas pesadas y tránsito de vehículos.

E.02.c.- Las superficies de las excavaciones deberán ser afinadas en tal forma que cualquier punto de ellas no sobresalga más de lo que indique el proyecto. El fondo de la excavación deberá afinarse minuciosamente para que la tubería que se instale sobre el mismo, quede a la profundidad y con la pendiente señalada en el proyecto.

E.02.d.- El afine y limpieza del fondo de la excavación, se deberá realizar poco antes de la colocación de la tubería.

- E.02.e.-** Cuando a juicio del laboratorio el terreno que constituya el fondo de la cepa sea poco resistente o inestable, la Comisión ordenará que se profundice la excavación hasta encontrar un terreno adecuado. El material indeseable será removido y reemplazado por relleno compactada o por una plantilla de arena o grava de tezontle u otro material adecuado y será firmemente apisonado hasta darle una compactación que asegure el apoyo continuo y uniforme al tubo, para lo que también será el laboratorio el que verifique el grado de compactación, el que deberá ser indicado en los planos o especificaciones del proyecto.
- E.02.f.-** Cuando el tipo de material de la excavación sea tal que no permita paramentos verticales, la Comisión ordenará formar taludes o bien colocar ademe. Este último deberá sujetarse a lo especificado en el capítulo 3.01,02.013 "Ademe en excavaciones a cielo abierto" de este libro.
- E.02.g.-** Los daños y perjuicios ocasionados a terceros por las operaciones del Contratista para la excavación de cepas, serán de su exclusiva responsabilidad, por lo que deberá cubrir a sus expensas todas las reclamaciones que por tal motivo se presenten.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

- F.01.a.-** Las operaciones necesarias para llevar a cabo la excavación de cepas, incluyen la mano de obra, el uso de herramientas y equipo apropiado a las dimensiones de las cepas, las maniobras, operaciones diversas y las obras auxiliares de protección, conforme a la proposición del Contratista en el concurso y los términos del contrato.
- F.01.b.-** Incluirá también la limpieza del área y la remoción de escombros y sobrantes de la excavación hasta el sitio que indique la Comisión.

F.02.- Criterios de medición

- F.02.a.-** Las excavaciones de cepas serán medidas en metros cúbicos (m³) con aproximación de una (0.1) decimal. Para fines de estimación y pago se determinarán los volúmenes de las excavaciones realizadas por el Contratista de acuerdo con el proyecto y las modificaciones ordenadas y autorizadas.
- F.02.b.-** No se considerarán para fines de estimación y pago las excavaciones que realice el Contratista fuera de las líneas y niveles de proyecto, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al mismo, que al igual que las excavaciones que ejecute fuera de las líneas y niveles del proyecto, serán consideradas como sobreexcavaciones.
- F.02.c.-** Se define como sobreexcavación, toda la excavación realizada fuera de las líneas y niveles mostrados para las excavaciones en los planos del proyecto o en las especificaciones. El Contratista no recibirá ningún pago por las sobreexcavaciones y quedará obligado a rellenar éstas a su costo, compactando debidamente el material de relleno que se le ordene usar como reemplazo para dar la sección del proyecto.
- F.02.d.-** El Contratista acarreará al banco de desperdicio que señale la Comisión el material que no sea utilizado en el relleno de cepas, ya sea por exceso de volumen, por su mala calidad o por cualquier otra circunstancia. Este acarreo le será pagado por separado al Contratista al amparo de los correspondientes conceptos y del capítulo 3.01.02.033 "Acarreos" de este libro.
- F.02.e.-** La excavación de cepas deberá ejecutarse en seco, hasta alcanzar el nivel de desplante de las tuberías, por lo que el Contratista procurará mantener sus excavaciones drenadas aprovechando los desniveles del terreno, factor que deberá tomar en cuenta para los precios de su propuesta.

F.02.f.- Si las condiciones del terreno no permitieran el desagüe de la excavación por gravedad, el Contratista podrá hacer uso de bombas para mantenerla en seco hasta terminar de colocar y probar las tuberías. Los costos de bombeo serán pagados por separado, tomando como base el capítulo 3.01.02.017 "Achiq de agua" de este libro.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Para fines de pago, toda la excavación de cepas se pagará como ejecutada en "cualquier material", salvo que se especifique en el proyecto o en los términos de la convocatoria, como "Material común" o como "Roca", este último cuando exista terreno que amerite el uso de explosivos en forma muy limitada. Para fines de clasificación se usarán los términos del capítulo 3.01.02.012 "Excavaciones a cielo abierto" de este libro.

F.03.b.- Los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma se pagarán a los precios unitarios que para cada uno de ellos se establezca en el contrato respectivo e incluyen los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

Nota: Las disposiciones del presente capítulo, en lo que se refiere a requisitos de ejecución, alcances, medición y forma de pago para excavaciones de cepas, se aplicará en la construcción de edificios, parte 3.05 de este libro.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.01.02.014.- Excavaciones en cepas.

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y Parte	Título y Capítulo	Manual	Instructivo
-Excavaciones a cielo abierto.	3.01	02.012		
-Ademe en excavaciones a cielo abierto.	3.01	02.013		
-Achiq de aguas.	3.01	02.017		
-Acarreos.	3.01	02.033		

3.01.02.015.- EXCAVACIONES SUBTERRANEAS

A. DEFINICION

A.01.- Se entenderá por excavaciones subterráneas las que se ejecuten en cualquier material para formar túneles, galerías y lumbreras ya sea en seco o en presencia de agua. La excavación incluye las operaciones de afloje, rezaga, amacize y limpia; así como el achique de agua que permitirá realizar estas operaciones en seco.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen en el cumplimiento de este capítulo y que son tratados en otros de estas Normas, sujetándose a lo indicado para ellos en la tabla anexa al final de este capítulo.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- Consideraciones generales

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutarse.

E.01.b.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.c.- Con fines de supervisión en el campo, el Contratista deberá poner en conocimiento de la Comisión, el procedimiento de construcción, la plantilla de barrenación y el tipo de explosivos; indicará la disposición de carga de éstos dentro de los barrenos y realizará previamente voladuras de prueba.

E.01.d.- Incluye la conservación de dichas excavaciones durante todo el periodo de construcción de que se trate hasta su entrega o bien hasta que sea colocado el revestimiento, cuando lo indique el proyecto.

E.01.e.- Tomando en consideración que las excavaciones subterráneas no siempre presentan condiciones favorables para que éstas se realicen sin mayores contratiempos, atendiendo a los estudios geológicos y geotécnicos previos, no será motivo para que el Contratista se excuse de continuar los trabajos ante condiciones no previstas; sin embargo, previa consulta con los especialistas que designe la Comisión, se plantearán los procedimientos adecuados para poder continuar con la excavación. Sólo en estos casos excepcionales podrá ser motivo de revisión de sus precios, pero sólo tomando en cuenta el tramo de excavación que presente condiciones adversas no previstas.

E.02.- Procedimientos y condiciones de ejecución

E.02.a.- Las secciones con las que deben realizarse las excavaciones deberán estar de acuerdo con los datos del proyecto y con el afine que para estos señalen las especificaciones.

E.02.b.- El Contratista deberá tomar toda clase de precauciones en lo que se refiere a la disposición, longitud de los barrenos y al uso de los explosivos para lograr la mínima alteración del material fuera de las líneas "A" de proyecto, la que se define en el inciso F.01.b de este capítulo. Deberá eliminar el material suelto y resquebrajado, tanto para lograr una superficie firme en la excavación como por la necesidad de protección del personal y equipo, que pueden dañarse por los "caídos".

- E.02.c.-** El Contratista deberá mantener durante todo el tiempo en el interior de las excavaciones los servicios de ventilación, alumbrado, bombeo, etc., que sean necesarios para mantener el lugar en las mejores condiciones, así como tomar todas las medidas de seguridad reglamentarias en este tipo de excavación establecidas por la Secretaría de Trabajo y Previsión Social.
- E.02.d.-** El Contratista deberá proveer los medios para lograr el drenaje de las excavaciones de manera de eliminar el agua de cualquier lugar de la excavación que se requiera, bien sea por medio de zanjas que desalojen por gravedad hacia el exterior en cada frente de trabajo, o bien por medio de bombeo y tuberías. Pero en cualquier caso el Contratista deberá tener el equipo de bombeo adecuado que se requiera para poder desalojar el agua de filtraciones y la de los equipos de barrenación.
- E.02.e.-** La cantidad de aire puro y fresco que deberá proporcionar en cada frente de trabajo no deberá de ser menor de diez (10) m³ por minuto por trabajador a presión ambiente; dos punto cinco (2.5) m³ por minuto por H.P. de los motores de combustión interna que estén operando en el interior. No deberá considerarse dentro de los volúmenes señalados el aire a presión liberado por las perforadoras u otros equipos neumáticos en operación.
- E.02.f.-** Después de cada voladura deberá ventilarse el túnel un mínimo de 30 minutos, antes de que se inicie el trabajo de rezagado del producto de la tronada.
- E.02.g.-** El sistema de alumbrado deberá suministrar iluminación con intensidad suficiente para que los trabajadores no necesiten usar luces para poder transitar por cualquier zona de la excavación, con la visibilidad adecuada que demande su seguridad.
- E.02.h.-** Los alambres que se utilicen para conducir la corriente deberán tener aislamiento apropiado para intemperie y serán de calibre suficiente; deberán sostenerse en aisladores apropiados no admitiéndose la suspensión de los mismos en forma descuidada. Los sockets para las unidades de iluminación deberán ser metálicos y con protección contra la humedad.
- E.02.i.-** El uso de los explosivos, su manejo y transporte estará sujeto en lo procedente a las disposiciones contenidas que al respecto establece la Secretaría de la Defensa Nacional.

E.03.- Suspensión de los trabajos

- E.03.a.-** La Comisión podrá en todo momento ordenar la suspensión de los trabajos de excavación si el Contratista no cumple con los requisitos que se señalan en los párrafos anteriores E.02.a al E.02.i.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

- F.01.a.-** El Contratista podrá excavar la sección que considere más adecuada con la única obligación de respetar la línea "A" que marca el proyecto.
- F.01.b.-** Se entenderá por línea "A" o de "proyecto" para la excavación, aquella que limita la sección de la excavación dentro de la cual no se permitirá por ningún motivo, penetren salientes del terreno; para mantener la sección necesaria y dar lugar al espesor mínimo de recubrimiento en caso de requerirse éste.
- F.01.c.-** Como no siempre es posible lograr una excavación afinada, se considera además una línea teórica más allá de la línea "A" denominada línea "B" o de "pago". Entre ambas líneas existirá una tolerancia que se fijará ya sea en los planos del proyecto o en la especificación respectiva.

F.01.d.- Quedan incluidos en el costo de la excavación subterránea, cualquiera que sea élla, el uso de equipo y mano de obra, los materiales, explosivos y artificios empleados para aflojar el material; la carga y transporte de la rezaga hasta el sitio donde deba depositarse; las maniobras para el cambio de frente de ataque; los andamios y dispositivos para la mejor operación; la iluminación, ventilación y drenaje de la excavación; las instalaciones que se requieran para evitar accidentes que afecten al personal y equipo.

F.01.e.- Para el caso en que el Contratista excave galerías, lumbreras y ampliaciones fuera de las que se consideren en el proyecto, para facilitar sus operaciones de acceso y rezagado, el costo de estos trabajos quedarán incluidos en el precio unitario de la excavación contratada.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- Todas aquellas excavaciones efectuadas en exceso de la línea "B", serán consideradas como sobreexcavaciones, por lo que esta línea limitará también el volumen de concreto previsto en el proyecto.

F.02.b.- Las sobreexcavaciones no serán motivo de pago y deberán retirarse del frente como parte de la rezaga. Se medirán siempre en la sección, para determinar el volumen de concreto que se requiera como reposición de esta sobreexcavación, de cuyo costo será responsable el Contratista que realice la excavación, ya sea que revista o no de concreto, como operación inmediata.

F.02.c.- Las excavaciones serán medidas en metros cúbicos (m³) o en metros lineales (m) de "cuele" con aproximación a una (0.1) decimal.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- La excavación subterránea se pagará en base al precio unitario propuesto en el concurso o el estipulado en el contrato.

F.03.b.- Este precio incluye la extracción del producto de la excavación hasta los portales en el caso de túneles y galerías o la boca de salida de los tiros y lumbreras.

F.03.c.- El precio unitario de cada uno de los conceptos, incluirá los costos directos e indirectos, financiamiento y la utilidad para el Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.01.02.015.- EXCAVACIONES SUBTERRANEAS

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y Parte	Título y Capítulo	Manual	Instructivo
-Achique de agua.	3.01	02.017		
-Estudio de geología aplicada.	2.01	01.002		
-Instalaciones interiores.	3.05	09.varios		

3.01.02.016.- ADEMES Y ENTIBADOS EN EXCAVACIONES SUBTERRANEAS

A. DEFINICION

A.01.- Actividad que comprende los trabajos para la correcta instalación y colocación de materiales adecuados que se deben utilizar para soportar y contener los empujes naturales o provocados, en las excavaciones en túneles, galerías y lumbreras, para evitar derrumbes o caídos.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en las excavaciones subterráneas y que son tratadas en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a los indicados en la relación de la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales para la construcción y/o colocación de los ademes subterráneos deberán cumplir con las especificaciones de proyecto en cada caso y podrán ser utilizados materiales como: madera, vigas de concreto prefabricado, placas y perfiles comerciales o fabricados de acero estructural y tubería de acero, así como refuerzo parcial o general mediante el uso de “Concreto lanzado”, igualmente podrán usarse como elementos de soporte anclas de acero como se indica en el capítulo 3.01.02.019. de este mismo libro.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01. El ademe de cualquier tipo, así como los entibados necesarios para mantenerlo en su sitio, deberá quedar siempre fuera de la línea "A" del proyecto, línea que se define en el párrafo F.01.b del capítulo 3.01.02.015, para mantener los espesores mínimos de revestimiento de concreto.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las especificaciones que se establezcan en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.01.b.- Entre el ademe y la superficie excavada o de contacto deberá colocarse un retaque de madera en trozas, para transmitir la presión ejercida por la formación geológica de la sección excavada a los marcos de ademe o elementos de soporte.

E.01.c.- El tablaestacado deberá mantenerse en su sitio sin que se afloje durante el proceso de las actividades, para lo cual fue colocado durante el relleno.

E.01.d.- El contratista deberá dejar dentro de la excavación la parte de tablaestacado, troqueles y soporte que estime necesarios la Comisión para aumentar la seguridad y evitar daños.

E.01.e.- La remoción de la tablaestaca, troqueles y soportes deberá hacerse con cuidado para no dañar las obras construidas dentro de las excavaciones ni las estructuras inmediatas.

E.02.- El Contratista propondrá los procedimientos de colocación del ademe así como los cambios que considere necesarios en las secciones y cantidad de ademe recomendado en el proyecto, previa la aprobación de la Comisión, siendo responsable siempre del buen comportamiento del ademe en el proceso de excavación, hasta que ésta se haya completado, independientemente que éste haya sido hecho de acuerdo al proyecto original o modificado.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- Los alcances en la fabricación y montaje del ademe en las excavaciones subterráneas, incluyen el material y su habilitación; la mano de obra necesaria para la fabricación y montaje; los cargos por el uso de equipo y herramientas, accesorios, andamios y maniobras para su transporte y colocación en el sitio de su uso.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- La medición se hará de acuerdo con las dimensiones del proyecto del ademe y las modificaciones autorizadas en la siguiente forma:

F.02.b.- El ademe de madera incluyendo los separadores del mismo material, se medirán en metros cúbicos (m³) con aproximación a una (0.1) decimal. El herraje necesario para la formación y mantenimiento en su sitio el ademe de madera, se incluirá en el costo del metro cúbico (m³) de ésta.

F.02.c.- El costo del retaque de madera, cualquiera que sea el tipo de ademe que se use, quedará incluido en el precio unitario del ademe.

F.02.d.- El ademe de concreto prefabricado se pagará por metro cúbico (m³) con aproximación a una (0.1) decimal, tomando en consideración el volumen de separadores y piezas para entibado.

F.02.e.- El ademe de acero que sea ejecutado con perfiles comerciales o fabricados, así como los separadores y tensores, se pagarán por kilogramo (kg.) con aproximación a la unidad, estimándose el peso de acuerdo con las tablas del fabricante o los pesos de las piezas que en particular indique el proyecto.

F.02.f.- Utilizando el procedimiento de concreto lanzado, capítulo 3.01.02.020 de este libro, se puede proteger la superficie excavada; además, formar en sitio nervaduras o marcos que actúen como ademe.

F.02.g.- La colocación de anclas de acero, dependiendo del tipo que se use, se pagarán de acuerdo con las modalidades del inciso F.02 capítulo 3.01.02.019 de este libro.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Los marcos de madera, el retaque del mismo material cualquiera que sea el tipo de ademe prefabricado, los ademes metálicos y la protección de las excavaciones subterráneas, mediante el uso de "Concreto lanzado". se pagarán a los precios unitarios establecidos en el contrato respectivo e incluirán los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.01.02.016.- Ademes y entibados en excavaciones subterráneas.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y Parte	Título y Capítulo	Manual	Instructivo
-Excavaciones subterráneas.	3.01	02.015		
-Concreto lanzado.	3.01	02.020		
-Anclas.	3.01	02.019		

3.01.02.017.- ACHIQUE DE AGUA

A. DEFINICION

A.01.- Son las instalaciones y procedimientos que se requieren para desalojar el agua de los lugares donde se realicen trabajos de construcción para que estos se ejecuten en seco.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen en el cumplimiento de este capítulo y que son tratados en otros de estas Normas, por lo que se sujetarán a lo indicado en la tabla anexa al final de este capítulo.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- En las ocasiones en que una obra requiera que se desaloje el agua mediante el uso de equipo de bombeo, el Contratista someterá previamente a la aprobación de la Comisión el equipo apropiado y necesario que deberá trabajar a la capacidad requerida de acuerdo con sus características y las condiciones locales, así como la distribución de las redes de drenado y sus correspondientes cárcamos. La descarga se hará al lugar que la Comisión específicamente señale.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan en los documentos, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- Todos los cargos derivados por el uso del equipo, herramientas, combustibles, lubricantes, accesorios, tarimas, andamios, operación y todas las obras de protección que proponga el Contratista y apruebe la Comisión para la operación eficiente del equipo y la mano de obra en maniobras necesarias para ejecutar satisfactoriamente el trabajo.

F.01.b.- Las obras accesorias requeridas para un buen drenado, como cárcamos, depósitos, reguladores y la red de acopio del agua.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- El bombeo se medirá usando como unidad la hora (h.e) de bombeo efectivo para el correspondiente diámetro de la bomba.

F.02.b.- Cuando el volumen de agua a desalojar sea de importancia y comprenda una instalación múltiple de bombas, se medirá por millares de metros cúbicos con aproximación a la decimal.

F.02.c.- La Comisión no considerará como hora de bombeo efectivo para fines de pago, el tiempo de un equipo de bombeo que trabaje deficientemente, ya sea por las malas condiciones de las bombas o por mal manejo del operador, ni los tiempos de transporte y maniobras de los mismos, tiempos empleados para lubricación o reparaciones menores que deban efectuarse dentro de la obra, así como tiempos perdidos imputables al Contratista.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- El bombeo se le pagará al Contratista a los precios fijados en el contrato e incluyen todos los cargos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

F.03.b.- No se incluye en el precio de hora máquina o del metro cúbico de agua desalojada, las excavaciones que deba ejecutar el Contratista para acercar o desalojar el agua de los cárcamos de bombeo, ni la excavación y el ademe requerido para la construcción de éstos; trabajos que se sujetarán a lo indicado en los siguientes capítulos de este libro: 3.01.02.012 "Excavaciones a cielo abierto" y 3.01.02.013 "Ademe en excavación a cielo abierto".

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.01.02.017.- Achique de agua.

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Excavaciones a cielo abierto.	3.01	02.012		
-Ademe en excavaciones a cielo abierto.	3.01	02.013		

3.01.02.018.- PRE-CORTE EN ROCA

A. DEFINICION

A.01.- Procedimiento que consiste en la formación de un corte o grieta previa a las excavaciones en roca para limitarlas a las líneas teóricas de proyecto en los taludes, planos o paramentos de la excavación de que se trate.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse en el presente capítulo y que son tratados en otros capítulos de estas Normas y que se indican en la tabla anexa al final de este capítulo.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- El pre-corte comprende la ejecución de las operaciones siguientes: barrenos alineados y espaciados adecuadamente, de acuerdo a lo indicado en el proyecto.

E.03.- El proyecto o las especificaciones indicarán los diámetros de los barrenos, el espaciamiento entre ellos y la distribución de la carga de explosivos a lo largo del barreno. El Contratista podrá proponer cambios en base a su experiencia y resultados que se obtengan en el sitio, tomando en consideración lo indicado en el inciso E.01 de este capítulo.

E.04.- Para el manejo de los explosivos se tomarán en cuenta y aplicarán las recomendaciones del capítulo 3.01.02.012 "Excavaciones a cielo abierto", párrafos E.03.c al E.03.e.

E.05.- Para las responsabilidades del Contratista, se tomará en cuenta y aplicará lo indicado en los párrafos E.09.a al E.09.c del mismo capítulo indicado en el párrafo anterior.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- Para fines de medición y pago, los precios unitarios de los conceptos de trabajo relacionados a esta Norma, incluyen lo que corresponde por: equipo, herramientas, explosivos y sus artificios, otros materiales y la mano de obra requerida para ejecutar las operaciones de barrenado, carga y tronado de los explosivos empleados colocados en el sitio de la obra.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- El pre-corte se incluirá como parte del costo de las excavaciones en roca y no será motivo de medición ni pago por separado.

F.03.- Base de pago

F.03.a- Los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma, se pagarán a los precios unitarios que se establezcan en el contrato respectivo, que incluyen los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.01.02.018.- Pre-corte en roca**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Excavaciones a cielo abierto.	3.01	02.012		
-Excavación en cepas.	3.01	02.014		
-Excavaciones subterráneas.	3.01	02.015		

3.01.02.019.- ANCLAJES EN LA ROCA

A. DEFINICION

- A.01.-** Las anclas son elementos estructurales empleados en construcción para estabilizar la roca o como soporte o guía de otros materiales en estructuras provisionales o definitivas.
- A.01.a.-** Existen tres tipos de anclas: las de fricción, las de tensión y las estructurales.
- A.01.b.-** En cuanto a su aplicación, las hay postensadas, de cuña, de barril, con o sin camisa, tipo banderilla de soporte y como guías para recibir y fijar equipos y estructuras.
- A.01.c.-** Para cada proyecto específico se indicará el tipo de ancla a utilizar, debiéndose precisar el sistema de su instalación, sea este patente comercial o no, a fin de que el Contratista cuente con toda la información de proyecto requerida para su ejecución.
- A.02.-** El Contratista podrá o no suministrar el material para fabricación de las anclas, ya sean éstas de patente o habilitadas, lo que se indicará en el contrato respectivo.

B. REFERENCIAS

- B.01.-** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en anclajes y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, ejecución, medición y base de pago que se asientan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

- C.01.-** Los materiales que se empleen para la fabricación y colocación de anclas serán los siguientes, a título enunciativo pero no limitativo.

Barras de acero redondo, liso o corrugado.
Cables de torones de alambre de acero de alta resistencia.
Expansores fabricados o de patente.
Placas de acero y tuercas.
Tubería rígida de polivinilo.
Concreto hidráulico.
Mortero de cemento.
Morteros de resinas epóxicas.
Aditivos para concreto y mortero.

- C.02.-** Los materiales que se empleen en anclajes deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto, o lo ordenado por la Comisión, previa inspección y aprobación de los mismos y se ajustarán a lo dispuesto en el Libro 4 "Calidad de materiales".

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- Los patrones de anclaje en roca serán fijados en el proyecto y aparecerán claramente indicados en los planos y en las especificaciones; sin embargo, durante la construcción y a juicio de la Comisión, se podrán hacer los ajustes al patrón de anclaje y a la longitud de las anclas de acuerdo a las condiciones que se presenten durante la construcción y las características locales de la roca.

E.03.- Anclas de fricción

E.03.a.- Serán de varillas de acero corrugado con resistencia mínima (f_y) de 4,200 kg/cm², utilizándose diámetros comerciales acordes con el proyecto y serán colocadas en perforaciones previas en la roca, en las que una vez instalada el ancla, se inyectará mortero de una resistencia mínima (f_c) de 180 kg/cm².

E.03.b.- En el caso de anclas guía de fijación para equipos, el mortero empleado que va fuera de la camisa, llevará aditivos estabilizadores de volumen.

E.03.c.- Los barrenos en la roca después de colocar las anclas, serán inyectados con mortero fluido que rellene totalmente el espacio entre ésta y las paredes del barreno, para que el ancla trabaje en toda su longitud.

E.04.- Anclas de tensión

E.04.a.- Estas anclas serán de varilla de acero redondo de resistencia mínima (f_y) de 4,200 kg/cm² o de cable de torones de alambre de alta resistencia, que para cada caso señale el proyecto, el tipo de expansor al extremo inferior deberá indicarse en las especificaciones, así como las placas de apoyo contra la roca, ya sean para anclas estándar o postensadas; placas que serán de dimensiones tales que den un apoyo confiable y sean de una calidad de acero acorde con el proyecto. Estas placas a su vez, se apoyarán en un dado de concreto.

E.04.b.- Se elaborará siempre una tabla de anclaje indicando un perfil tipo como mínimo en cada proyecto. En el caso de emplear patentes comerciales, se indicará si existen sistemas similares para el mismo trabajo. En general, las anclas de tensión se emplean como soportes permanentes de las excavaciones tanto a cielo abierto como subterráneas. Los expansores mecánicos que se utilicen en el extremo inferior serán compatibles con el diámetro de la perforación, quedando siempre una holgura mínima que será indicada en las particularidades de cada proyecto.

E.04.c.- Para asegurar el correcto funcionamiento de las anclas de tensión y sobre todo cuando su longitud exceda de los cuatro (4) metros, se recomienda introducir la barra o el cable del ancla protegido con una camisa de tubería de polivinilo, con diámetro ligeramente mayor que el ancla para que permita el libre movimiento de ésta al proceder al tensado. Además, para asegurar que no se produzcan caídos en el barreno, se inyectará este con mortero entre las paredes del mismo y la camisa de la barra.

E.04.d.- En el caso extremo de que dadas las condiciones de la roca, exista la posibilidad de que el barreno se derrumbe al introducir el ancla, deberá perforarse el barreno a un diámetro mayor y rellenarlo totalmente con mortero, para reperfilarlo al diámetro del proyecto en cuanto el mortero endurezca.

E.05.- Anclas mixtas

E.05.a.- Puede utilizarse un sistema mixto en que parte del ancla trabaje por fricción, permitiendo que el resto de ella pueda tensarse por el procedimiento indicado en el párrafo anterior.

E.05.b.- Este tipo de ancla consiste en una barra de acero corrugada, que se introducirá en la perforación protegiéndola cuando menos en sus dos terceras partes (2/3) superiores con una camisa de tubería rígida de polivinilo.

E.05.c.- Antes de colocar el apoyo para tensarla se inyectará mortero fluido a todo lo largo del barreno por afuera de la camisa y empaquetar el tercio inferior contra la barra, logrando así que esta parte trabaje por fricción, quedando anclada a la roca una vez endurecido el mortero, por lo que el resto de la barra podrá tensarse de acuerdo a lo indicado en el proyecto.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- Los trabajos de barrenación y colocación de anclas corresponden al conjunto de las operaciones descritas en los incisos de la E.02 al E.05 los que deberá realizar el Contratista. La Comisión podrá o no suministrar los materiales para el habilitado de las anclas, así como las partes de patente que se requieran, condiciones que se establecerán en el contrato.

F.01.b.- Para cumplir con lo anterior, el Contratista suministrará en su caso, los materiales que se especifiquen en el proyecto. Pero para su preparación, habilitado, instalación y prueba aportará toda la mano de obra necesaria, incluyendo los operadores especializados; los equipos y herramientas necesarias; instalaciones, andamios y accesorios, realizando las maniobras e instalaciones que se requieran para la protección de los trabajadores.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- Los trabajos de colocación de anclas se medirán por pieza, considerando el conjunto de las operaciones descritas en los párrafos anteriores.

F.02.b.- Si el contrato lo indica, se puede medir por separado la barrenación en la roca, tomándose como unidad el metro (m) con aproximación a una (0.1) decimal.

F.02.c.- Cuando por las características de la roca se requiera colocar anclas de mayor longitud que las establecidas en el proyecto, se estimarán los metros adicionales del ancla y en su caso también del barreno.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- El pago se hará por unidad de obra terminada, por pieza incluyendo o no los materiales o parte de ellos, de acuerdo a lo que se establezca en el contrato.

F.03.b.- En el caso de considerarse por separado la ejecución del barreno para alojar el ancla, éste se pagará a los precios que se establezcan en el mismo contrato.

F.03.c.- En todos los casos, el precio unitario para cada concepto de trabajo incluirá los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad al Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.01.02.019.- Anclajes en la roca.

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Excavaciones a cielo abierto.	3.01	02.012		
-Excavaciones subterráneas.	3.01	02.015		
-Morteros.	3.02	01.041		
-Placas y pernos de anclaje.	3.03	02.091		

3.01.02.020.- CONCRETO LANZADO

A. DEFINICION

A.01.- Es una capa de concreto hidráulico colocado a presión sobre la superficie de las paredes de una excavación, taludes naturales para protegerlos del intemperismo y para evitar desprendimientos y caídos.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la colocación de concreto lanzado y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que pueden utilizarse para el concreto lanzado son a título enunciativo pero no limitativo y son los siguientes:

Concreto hidráulico según capítulo 3.02.01.042 de este libro.

Aditivos especiales.

Malla de acero electrosoldada o malla ciclón, con los calibres y separaciones que indique el proyecto.

Varillas de acero para formar zonas de mayor resistencia (Nervaduras).

Anclas de acero.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- La Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo, pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.01.b.- El procedimiento consiste en la aplicación de concreto lanzado. El cemento y los agregados se mezclarán en seco y con una máquina adecuada se lanza a presión, a través de una manguera; el agua y aditivos, también a presión, se adicionan en el extremo de la manguera.

E.01.c.- La aplicación del concreto lanzado requiere equipo y mano de obra especializados, así como de materiales apropiados para cumplir con los requisitos para su empleo.

E.02.- El Contratista al proponer en el concurso el equipo que pretende usar, así como los procedimientos de construcción que aplicará, deberá ser bajo las recomendaciones del fabricante del equipo para que la Comisión lo acepte, debiendo cumplir con los siguientes requisitos:

- E.02.a.-** Los agregados y el cemento, deberán ser mezclados en tal forma que se obtenga un producto homogéneo. Para ello, el tiempo mínimo de mezclado deberá ser de cinco (5) minutos, a menos que se cuente con equipo especialmente diseñado para dosificar y mezclar al mismo tiempo.
- E.02.b.-** Todas aquellas mezclas secas de cemento y agregados que tengan más de 4 horas de haberse elaborado deberán desecharse, así como aquellas que presenten hidratación prematura.
- E.03.-** Inmediatamente antes de la colocación del concreto lanzado, deberá removerse todo el material suelto de la superficie.
- E.03.a.-** Deberán preverse todas las instalaciones y equipo necesario para que se pueda colocar concreto en todo momento, con el objeto de asegurar la continuidad en la colocación y protección inmediata de la superficie por cubrir.
- E.03.b.-** El concreto lanzado debe colocarse de manera que se forme una cubierta uniforme, libre de laminaciones, huecos, abolsamientos u otros defectos.
- E.03.c.-** El espesor del concreto lanzado deberá ser en cada caso el necesario para garantizar la estabilidad y soporte de la excavación de acuerdo con las diversas condiciones de terreno, pero en ningún caso será menor de cinco (5) centímetros, sobreponiendo capas de esta dimensión, cuando se requieran espesores mayores.
- E.03.d.-** En caso de que se requiera aumentar el espesor en el tramo que deba protegerse, deberá sujetarse a la aprobación del representante de la Comisión.
- E.03.e.-** Cuando se requiera colocar más de una capa de concreto lanzado, la siguiente capa deberá aplicarse hasta que la anterior haya endurecido lo suficiente para que durante el nuevo lanzado no se produzcan desprendimientos en la superficie ya tratada.
- E.04.-** La máquina lanzadora deberá ser la apropiada para este tipo de trabajo, capaz de manejar mezclas secas de cemento y agregados y lanzarlas con presión. La presión producida por la máquina lanzadora se mantendrá constante al extremo de la boquilla de lanzado de tal manera que se mezclen homogéneamente el agua con el cemento, los agregados y aditivos.
- E.05.-** El concreto lanzado que no se adhiera a la superficie (rebotes), no podrá ser empleado posteriormente, quedando como desperdicio. Un bajo porcentaje de rebote indicará la bondad del equipo y la capacidad de los operadores.
- E.06.-** El concreto lanzado deberá alcanzar las resistencias que indiquen las especificaciones del proyecto en su caso.
- E.07.-** Dependiendo de las condiciones locales y en presencia del terreno que de muestras de inestabilidad, podrá emplearse el concreto lanzado en combinación con anclas (barras fijadas al terreno empacadas o inyectadas), malla de acero o parrillas de varilla de acero.

F. -ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

- F.01.a.-** Los alcances en la fabricación y colocación de concreto lanzado, todo lo anterior colocado en el lugar de su aplicación, incluyen los materiales, el uso del equipo especializado, la mano de obra en la fabricación y lanzado; servicios a los equipos e instalaciones, andamios, pasarelas y plataformas.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- La medición se hará de acuerdo a lo indicado en las especificaciones o por metro cuadrado (m2) con aproximación a una (0.1) decimal de superficie tratada, considerando las siguientes alternativas:

F.02.b.- Concreto lanzado simple sin soporte, colocado en espesores hasta de cinco (5) centímetros.

F.02.c.- Concreto lanzado con espesor de cinco (5) a diez (10) centímetros soportado con malla ciclón fijada ésta al terreno por medio de anclas.

F.02.d.- Concreto lanzado con espesores mayores de 10 centímetros, requerirá armado con malla electrosoldada o parrilla de varilla soportadas éstas, mediante anclas colocadas en barrenos y empacados con mortero de cemento epóxico.

F.02.e.- Cuando se forman zonas de mayor resistencia (nervaduras o costillas) se medirá el volumen del concreto lanzado por metro cúbico (m3) con aproximación a una (0.1) decimal.

F.02.f.- No se medirán las unidades de obra que se hayan construido fuera de lo indicado en el proyecto, o con materiales y equipos distintos a los convenidos o especificados en el proyecto.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Se pagará el concreto lanzado de acuerdo a lo especificado anteriormente a los precios fijados en el contrato para cada una de las alternativas de capa sencilla, capa reforzada con malla ciclón o con malla o parrilla soldada de acero estructural, los que incluirán los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.01.02.020.- Concreto lanzado.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Concreto hidráulico.	3.02	01.042		
-Acero de refuerzo.	3.02	01.044		
-Placas y pernos de anclaje.	3.03	02.091		

3.01.02.022. SUELO CEMENTO.**A. DEFINICION.**

A.01. Material resultante de la combinación y mezcla de suelos con cemento portland, cal o puzolana, que se emplea como relleno o para recubrir las superficies de excavaciones. Operaciones con las que se logra restituir a líneas y niveles de proyecto a una sección sobreexcavada o para proteger como revestimiento de superficies.

B. REFERENCIAS.

B.01. Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con el suelo cemento y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

C.01. Los materiales que se utilizan en la fabricación del suelo cemento serán los siguientes:

Cemento Portland.
Cal hidratada.
Puzolanas.
Suelos.
Agua.

C.02. La proporción de los materiales para obtener las características deseadas, será fijada por la Comisión.

C.03. Cementante.

C.03.a. De acuerdo con lo que fije el contrato respectivo, el cemento cal o puzolana podrá ser proporcionado por la Comisión o por el Contratista, sujetándose en todo lo que corresponda a lo establecido para estos materiales en las Normas del libro 4 "Calidad de los materiales".

C.04. Suelos.

C.04.a. Salvo indicación en contrario, se utilizarán materiales de todo tipo de suelos que existan en los sitios aledaños al lugar con los que se vaya a fabricar suelo cemento a excepción de los suelos orgánicos y arcillas de alta plasticidad.

C.05. Agua.

C.05.a. El agua se obtendrá de los sitios que fije la Comisión y siempre será proporcionada por el Contratista.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

E.01. El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a. En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02. Los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma comprenderán las siguientes operaciones:

Fabricación.
Colocación.
Curado.

E.03. Fabricación del suelo cemento.

E.03.a. La elaboración del suelo cemento podrá ejecutarse a mano o con revolvedora.

E.03.b. El suelo y el cementante se mezclarán preferentemente en seco hasta obtener una revoltura de color uniforme; posteriormente se agregará la cantidad de agua que fije el laboratorio, revolviendo nuevamente hasta lograr una mezcla homogénea.

E.03.c. La Comisión ordenará al laboratorio de control de calidad tomar muestras del suelo cemento para verificar su resistencia.

E.04. Colocación.

E.04.a. El suelo cemento se colocará dentro de las líneas y niveles que fije el proyecto.

E.04.b. Antes de iniciar la colocación del suelo cemento, las superficies por recubrir deberán estar libres de materiales sueltos o inestables y en general cualquier material indeseable.

E.04.c. Las superficies sobre las cuales se vaya a colocar el suelo cemento, se humedecerán previamente.

E.04.d. La mezcla se colocará, tendiéndola en capas uniformes y apisonándolas hasta obtener el espesor fijado en el proyecto sobre todo en el caso de emplearse como revestimiento.

E.04.e. Para dar por terminada la colocación de un suelo cemento, se verificará el alineamiento, taludes, elevaciones, espesor, acabados y compactación de acuerdo a lo señalado en el proyecto.

E.05. Curado.

E.05.a. Una vez que se haya colocado el suelo cemento, deberá curarse para lograr un endurecimiento correcto, dicho curado se hará mediante la aplicación de riegos ligeros con el cuidado necesario para no remover el material recién colocado.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Alcances.

F.01.a. Para fines de medición y pago, los precios unitarios de todos los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo incluyen lo que corresponda de lo mencionado en los incisos F.01.b y F.01.c siguientes, según que los cementantes los proporcione la Comisión o el Contratista.

F.01.b. Cuando la Comisión proporcione el cementante. El almacenamiento, protección, cargas, descargas y manejo de éste desde el almacén del Contratista hasta el sitio de su colocación; obtención, carga y descarga del suelo y del agua; mezclado; transporte de la mezcla; moldes si se requieren; vaciado, acomodo y apisonado de la revoltura, afine, curado; mermas y desperdicios.

F.01.c. Cuando el Contratista proporcione el cementante. El valor de adquisición de éste; todas las maniobras de carga, de acarreo totales y descargas desde el lugar de su adquisición hasta el sitio de colocación; obtención, carga y descarga del suelo y del agua; mezclado incluye: transporte de la mezcla, cimbra y descimbra si se requieren; vaciado, acomodo y apisonado de la revoltura; afine, curado; mermas y desperdicios.

F.01.d. Toda la mano de obra, los equipos, accesorios y herramientas necesarias para cumplir las operaciones indicadas en los incisos E.02 al E.05. de este capítulo.

F.02. Criterios de medición.

F.02.a. Los conceptos de trabajo a que se refiere este capítulo se medirán tomando como unidad el metro cúbico con aproximación de una (0.1) decimal.

F.02.b. El suelo cemento se medirá ya colocado, tomando como base los volúmenes de proyecto y considerando las modificaciones necesarias por cambios ordenados.

F.02.c. No se medirá el suelo cemento que el Contratista coloque para rellenos de las sobreexcavaciones causadas por él mismo, las que se definen en el capítulo 3.01.02.012 "Excavaciones a cielo abierto", incisos E.09, E.10 y E.11. de este libro.

F.02.d. No se medirá el suelo cemento que el Contratista haya colocado deficientemente, ni los trabajos que tenga que realizar para corregirlos en la forma que ordene la Comisión. El cementante que le haya suministrado la Comisión y que desperdicie el Contratista será a su cargo, debiendo reponerlo.

F.02.e. El acarreo del cementante cuando lo suministre la Comisión se medirá y pagará de acuerdo con lo que señala la Norma respectiva de este libro 3.01.02.033.

F.02.f. El agua que se emplee tanto para mezclado como para el curado del suelo cemento, será proporcionada por el Contratista, incluyendo el costo de obtención y transporte hasta el lugar. Su costo estará incluido en el precio del suelo cemento colocado.

F.03. Base de pago.

F.03.a. Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo se pagarán a los precios unitarios establecidos en el contrato respectivo para cada uno de ellos, incluyendo costos directos e indirectos de financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.01.02.022. Suelo cemento.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Cimbra.	3.02	01.043		
• Excavaciones.	3.01	02.012		
• Acarreos.	3.01	02.033		

3.01.02.024. RELLENOS EN ESTRUCTURAS.

A. DEFINICION.

- A.01.** Colocación de materiales naturales para llenar los vacíos existentes entre una estructura y los paramentos de las excavaciones hechas para alojarlas; entre las estructuras y el terreno natural o bien entre estructuras y las líneas y niveles que para la protección de las mismas, señale el proyecto.

B. REFERENCIAS.

- B.01.** Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con este capítulo y que deben someterse a lo que corresponda en éste o en otros de los capítulos de los libros de las Normas y que se detallan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

- C.01.** Para efectos de esta Norma, se considera como materiales naturales los que fija el capítulo "Excavaciones a cielo abierto" 3.01.02.012 de este libro:

Material.
Material II.
Material común.
Material III.
Agua para compactaciones.

- C.02.** Los materiales antes mencionados, se obtendrán de los sitios fijados en el proyecto o por la Comisión y pueden ser producto de excavaciones o procedentes de bancos de préstamo.
- C.03.** Siempre que sea posible, los materiales empleados en el relleno serán los que provengan de la misma excavación y cuando estos no sean adecuados o suficientes para efectuar los rellenos, se emplearán los provenientes de bancos de préstamo que previamente haya aprobado el laboratorio.
- C.04.** El agua se obtendrá del sitio más adecuado que reúna las condiciones de calidad y menor distancia.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** Todos los rellenos se ejecutarán dentro de las líneas y niveles que indique el proyecto.
- E.03.** El Contratista iniciará los trabajos de relleno, cuando la Comisión, previa inspección del sitio donde se colocarán, verifique que el área de relleno se encuentre libre de escombros y de todo material que no sea adecuado.

- E.04.** El relleno se hará con el cuidado necesario para no dañar las estructuras y no se permitirá el paso de equipo pesado sobre una estructura que se esté rellinando, hasta que tenga el colchón mínimo de protección fijado en el proyecto.
- E.05.** El material utilizado para formar el relleno deberá estar libre de troncos, ramas, raíces y de materiales indeseables.
- E.06.** El proyecto fijará en cada caso, el tamaño máximo de las partículas que constituyan los materiales que pueden emplearse como relleno.
- E.07.** Los rellenos podrán ser:
- Sin compactar.
 - Compactados.
 - Con enrocamientos.
- E.08.** La formación de rellenos comprende las operaciones siguientes:
- Obtención de materiales.
 - Acarreo.
 - Colocación.
 - Compactación si se requiere.
- E.09.** Obtención de materiales.
- E.09.a.** Para la obtención de los materiales se procederá de acuerdo a lo que corresponda de las normas indicadas en el capítulo 3.01.02.012 "Excavaciones a cielo abierto" de este libro.
- E.10.** Acarreos.
- E.10.a.** Cuando en el relleno se emplee el material producto de la propia excavación, todo el acarreo será libre.
- E.10.b.** Cuando en el relleno se utilicen materiales provenientes de préstamos o de almacenamientos, se sujetará el acarreo a lo indicado en el capítulo 3.01.02.033 "Acarreos" de este libro.
- E. 11.** Colocación.
- E.11.a.** Para la colocación de los materiales en la ejecución de los rellenos, se procederá como se indica en los incisos E.12, E.13 y E.14 siguientes.
- E.12.** Rellenos sin compactar.
- E.12.a.** En los rellenos sin compactar se podrá emplear cualquier material con excepción de suelos orgánicos. Estos rellenos se formarán colocando el material en su estado natural extendiéndolo en capas sensiblemente horizontales sin compactación alguna, salvo la que produzca su propio peso y el paso de los equipos de construcción, durante la colocación del material.
- E.13.** Rellenos compactados.

- E.13.a.** Para la ejecución de rellenos compactados, podrá emplearse Material I, Material II, Material III, Material común o rezaga como subproducto de la excavación de Material III, así como arenas y gravas, según lo indique el proyecto, así como el agua cuando sea necesaria para la compactación. Para fines de clasificación ver los capítulos 3.01.02.012 y 031 "Excavaciones a cielo abierto" y "Producción de agregados" de este libro.
- E.13.b.** El material que se utilice deberá estar exento de ramas, raíces, hierbas y piedras de dimensiones tales que impidan su colocación y compactación.
- E.13.c.** Los rellenos compactados deberán formarse por capas sensiblemente horizontales de espesores no mayores de veinte (20) centímetros, proporcionando al material el agua necesaria para obtener la humedad óptima y compactar el material hasta el porcentaje de compactación fijado en el proyecto o especificaciones.
- E.13.d.** En el rellenos de la excavación, para sifones, tuberías y en general conductos de sección circular, donde lo indique el proyecto, el material deberá extenderse en capas simétricamente colocadas, tanto respecto al eje transversal de la estructura como a su eje longitudinal para evitar desplazamientos y deberá procederse de acuerdo a lo indicado en el párrafo E.13.c anterior.
- E.13.e.** La Comisión ordenará al laboratorio de control de calidad, tomar muestras para verificar el grado de compactación de los rellenos cuando así se requiera.
- E.14.** Rellenos de enrocamiento.
- E.14.a.** Los rellenos de enrocamiento deberán hacerse con piedra de buena calidad, homogénea y durable, exenta de arcillas o limos en las caras y con los tamaños máximos y mínimos de las partículas que fije el proyecto.
- E.14.b.** El enrocamiento que quede en contacto con las estructuras deberá colocarse sin causar daño a éstas y de preferencia se hará en forma manual.
- E.14.c.** El material de enrocamiento se colocará en capas del espesor que indique el proyecto, sin consolidación alguna, pero procurando que las rocas mayores queden distribuidas uniformemente y que los fragmentos menores y la rezaga sirvan para rellenar los huecos entre ellas .

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Alcances.

- F.01.a.** Para fines de medición y pago, los precios unitarios de los diversos conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, incluyen: la parte que corresponda a lo que se menciona en los párrafos F.01.b, F.01.c y F.01.d, siguientes, según que los materiales empleados en la formación de los rellenos provenga directamente de la propia excavación o de préstamos; y lo que corresponda a lo mencionado en los F.01.e, F.01.f y F.01.g de esta misma Norma.
- F.01.b.** Material proveniente de la propia excavación incluye: la remoción, selección y colocación del material en los sitios y forma que señale el proyecto.
- F.01.c.** Material proveniente del banco de préstamo incluye: el afloje previo si se requiere; extracción, remoción, selección y carga; descarga de material en los sitios y forma que señale el proyecto.

- F.01.d.** Agua para compactaciones incluye: obtención, carga a las unidades de transporte, acarreo y descarga en los sitios de utilización. Este material se considerará como componente del precio unitario de los conceptos de trabajo en que intervengan, por lo que no será motivo de medición y pago por separado, salvo el acarreo adicional al acarreo libre.
- F.01.e.** Formación de rellenos sin compactar incluye: equipo, herramientas, materiales y mano de obra que se requiera para colocar el material de acuerdo a lo indicado en el párrafo anterior E.12.b, hasta las líneas y niveles de proyecto.
- F.01.f.** Formación de rellenos compactados: equipo, herramientas, materiales y mano de obra que se requieran; eliminación de los materiales indeseables, que impidan la compactación, incorporación de agua necesaria para dar al material la humedad óptima de compactación, extendido del material en capas horizontales del espesor señalado en el proyecto y compactación de cada capa al grado especificado.
- F.01.g.** Rellenos de enrocamiento incluye: equipo, herramientas, materiales y mano de obra que se requieran para formar los rellenos de enrocamiento de acuerdo a lo indicado en el inciso E.14 de esta Norma, hasta las líneas y niveles que fije el proyecto.

F.02. Criterios de medición.

- F.02.a.** Los conceptos de obra a que se refiere este capítulo, se medirán tomando como unidad el metro cúbico (m³) con aproximación a la unidad en estructuras mayores, no así para el relleno de excavaciones de edificios y cepas, las que se medirán con aproximación a una decimal (0.1) de la unidad.
- F.02.b.** Los rellenos se medirán ya colocados, tomando como base los volúmenes de proyecto y tomando en cuenta las modificaciones necesarias por cambios ordenados.
- F.02.c.** Cuando las distancias entre los sitios de préstamo y los de colocación de los materiales, incluyendo el agua para compactaciones, sean mayores que las de acarreo libre establecido, los acarreos se medirán y pagarán por separado de acuerdo con el capítulo 3. 01.02.033 "Acarreos" de este libro.
- F.02.d.** No se medirán ni se pagarán los rellenos ejecutados por el Contratista fuera de las líneas indicadas en el proyecto.
- F.02.e.** No se medirán ni se pagarán los rellenos de las sobreexcavaciones, ni los que ejecute el Contratista para facilitar sus operaciones.
- F.02.f.** No serán motivo de medición y pago los rellenos que hayan sido ejecutados deficientemente ni los trabajos que tenga que hacer el Contratista para retirarlos, debiendo reponerlos en el momento y forma que ordene la Comisión.

F.03. Base de pago.

- F.03.a.** Los conceptos de trabajo correspondientes a la formación de rellenos, se pagarán al precio unitario que para cada uno de ellos se establezca en el contrato correspondiente, los que incluyen los costos directos e indirectos de financiamiento y utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.01.02.024. Relleno en estructuras.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Excavaciones.	3.01	02.012		
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Agregados.	3.01	02.031		

3.01.02.027. OBTENCION Y COLOCACION DE MATERIALES NATURALES EN PRESAS.

A. DEFINICION.

- A.01.** Construcción de la cortina o diques y ataguías de una presa, colocando materiales naturales de acuerdo con lo fijado en los proyectos, siendo los materiales los adecuados, ya sea que se obtengan de excavaciones previas o de bancos de préstamo.
- A.01.a.** Para efectos de esta Norma se considerarán como partes de una presa, la cortina, diques y ataguías las que podrán construirse con uno o dos materiales formando una sección homogénea; o disponiendo de varios de ellos por zonas, en las que se requiera distinta permeabilidad.

B. REFERENCIAS.

- B.01.** Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con la obtención y colocación de materiales naturales y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda a la relación que se detalla en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

- C.01.** Para efectos de esta Norma, se consideran como materiales naturales los siguientes:

- Arcilla.
- Limo.
- Arena.
- Grava.
- Roca.
- Agua.

- C.02.** Características de los materiales y modo de empleo.

C.02.a. Material impermeable. Es el constituido por una mezcla homogénea de partículas de origen inorgánico (arcilla y limo) pudiendo contener un porcentaje de partículas de tamaño mayor (arena y grava), todas en la proporción adecuada para lograr la impermeabilidad requerida.

C.02.b. Material permeable. Es el constituido por arena, grava-arena o fragmentos de roca con la granulometría y disposición que fije el proyecto. Estos materiales de acuerdo con sus características de permeabilidad y su disposición en una sección reciben el nombre de filtros, transiciones y enrocamientos, para formar los respaldos.

C.02.c. El agua deberá cumplir con la Norma de "Calidad de los materiales" del libro 4, capítulo 4.01.01.001.

- C.03.** Procedencia de los materiales.

C.03.a. Los materiales mencionados se obtendrán de los sitios que cumplan con las especificaciones del proyecto y podrán provenir de:

- Excavaciones.
- Bancos de préstamo.
- Bancos de almacenamiento temporal.
- El agua se obtendrá del sitio que apruebe el laboratorio.

C.04. Bancos de préstamo y almacenamiento.

C.04.a. Los bancos de préstamo para obtener los materiales naturales y los sitios para los bancos de almacenamiento serán fijados por la Comisión.

C.04.b. Los bancos de préstamo y los sitios que se señalen para almacenar materiales y colocar desperdicios para todos los trabajos a que se refiere este capítulo, serán proporcionados por la Comisión sin ningún cargo para el Contratista, salvo el pago de cuotas que señala la Ley Federal de Derechos.

C.04.c. En el caso que la Comisión acepte algún banco de préstamo o sitio para depósito de materiales o de desperdicios propuestos por el Contratista, para sustituir los fijados por la Comisión, el Contratista hará todos los arreglos necesarios para su explotación y utilización y absorberá las regalías, cargos, indemnizaciones y demás gravámenes correspondientes a la nueva ubicación, sin que ello signifique modificación a los precios unitarios del contrato.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

E.01. Para la ejecución ya sea por la obtención o para la colocación de los materiales, el Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a. En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contenga el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02. Obtención de materiales producto de excavaciones previas.

E.02.a. Cuando los materiales resultantes de las excavaciones deban aprovecharse en la construcción de las diferentes partes de la estructura, el Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar que los materiales sean contaminados o inutilizados, apegándose en lo que corresponda al capítulo 3.01.02.012 "Excavaciones a cielo abierto" de este libro.

E.02.b. Cuando los materiales producto de excavaciones deban aprovecharse, siempre que sea posible, se deberán coordinar los trabajos para extracción y su colocación; cuando esto no sea posible, el material aprovechable se depositará en bancos de almacenamiento para su utilización posterior.

E.02.c. Los materiales que no reúnan las características fijadas por el proyecto, deberán desecharse, depositándolas en los sitios y forma ordenados por la Comisión.

E.02.d. Las áreas de terreno donde deba depositarse el producto de las excavaciones para su uso posterior, se desmontarán o se limpiarán en su caso, apegándose a lo indicado en los capítulos 3.01.01.002 o 3.01.01.003 de este libro.

E.03. Obtención de materiales de bancos de préstamo.

E.03.a. Los bancos de préstamo se desmontarán y despalmarán apegándose en lo que corresponda a las Normas indicadas en los capítulos 3.01.01.002 o 3.01.02.011 de este libro.

-
- E.03.b.** Una vez despalmados los bancos, se seccionarán nuevamente las superficies probables de explotación dejando las referencias y bancos de nivel a distancias tales que no vayan a ser destruidos o alterados en el proceso de explotación.
- E.03.c.** Los bancos de préstamo se excavarán hasta la profundidad recomendada en el proyecto o la ordenada por el Comisión y se hará en la forma más regular posible a fin de facilitar su explotación y medición.
- E.03.d.** El Contratista iniciará la explotación de los bancos de acuerdo al programa de obras y sólo deberá suspenderlo de acuerdo al párrafo E.02.c anterior, para el caso de que el material no sea apto para su uso o produzca exceso de desperdicio.
- E.03.e.** Al extraer los materiales se tomarán las precauciones necesarias para evitar que sean contaminados o inutilizados.
- E.03.f.** Cuando se trate de obtener material para enrocamiento mediante el empleo de explosivos, el Contratista deberá recabar la aprobación por cuanto a lo que se refiere a la disposición y profundidad de los barrenos y la cantidad de explosivos empleada con el objeto de aprovechar al máximo los materiales, siendo responsable de que los desperdicios no utilizables excedan de lo razonable. En lo que se refiere al manejo de explosivos el Contratista se sujetará a las disposiciones de la Secretaría de la Defensa Nacional.
- E.03.g.** Si durante la explotación del banco se encuentran materiales que no reúnan las características fijadas por el proyecto, se procederá como se indica en el párrafo.
- E.03.d.** Pero, en caso de persistir la mala calidad del producto del banco, la Comisión fijará la explotación de un nuevo banco.
- E.04.** Obtención de materiales de bancos de almacenamiento.
- E.04.a.** Los sitios designados como bancos de almacenamiento deberán desmontarse antes de iniciar el depósito de los materiales aprovechables. Cuando se considere que el terreno natural pueda ser motivo de contaminación, se ordenará el despalmado hasta la profundidad necesaria; capítulos 3.01.01.002 y 3.01.02.011 de este libro.
- E.04.b.** Cuando se almacenen materiales de diferentes clases se dejará espacio suficiente entre los distintos depósitos, para evitar que se contaminen entre ellos.
- E.04.c.** Cuando el Contratista utilice otros sitios distintos a los designados por la Comisión, deberá cumplir con los requisitos establecidos en los párrafos anteriores, no siendo motivo de pago adicional.
- E.05.** Colocación de materiales.
- E.05.a.** Antes de iniciar la colocación del material impermeable y filtros, la superficie de desplante deberá ser desaguada, limpiada y tratada de acuerdo con lo que fije el proyecto.
- E.05.b.** El tratamiento podrá consistir en general del relleno de oquedades y regularización de la superficie de desplante, lo que se hará con el material apropiado, dejando siempre la superficie rugosa para la liga con el material que se colocará encima, cumpliendo con los requisitos del capítulo 3.01.02.030 de este libro "Tratamiento superficial para cimentaciones"
- E.05.c.** La colocación de los materiales naturales se hará dentro de las líneas y niveles que para cada uno de ellos fije el proyecto.
-

- E.05.d.** El proyecto fijará la zonificación donde se colocarán los distintos tipos de materiales, ya sea para la formación del cuerpo de las cortinas, diques o ataguías, por lo que el proceso de construcción se ajustará a las especificaciones del proyecto y lo que se indica en la presente Norma.
- E.05.e.** Las diferentes secciones se construirán por capas sensiblemente horizontales en todo lo ancho de cada sección y con el espesor que fije el proyecto.
- E.05.f.** Las diferentes secciones de las estructuras se construirán por capas sucesivas conservando entre una y otra sección el escalonamiento que autorice la Comisión y tomando como base que el peralte de los escalones será aproximadamente igual al espesor de la capa que se esté formando, es decir: si el enrocamiento se está formando en capas de noventa (90) centímetros y el material permeable en capas de treinta (30) centímetros, entonces el escalón entre el material impermeable y el permeable será aproximadamente de treinta (30) centímetros de peralte y el escalón entre el enrocamiento y el material permeable será aproximadamente de sesenta (60) centímetros.
- E.06.** Dependiendo de la estructura por construir, la colocación de los distintos materiales se ajustará a lo que se establece en los párrafos siguientes.
- E.07.** Colocación en agua y en seco del material impermeable para formar ataguías y su protección con rezaga y enrocamiento.
- E.07.a.** El material impermeable que haya sido aprobado para construir las ataguías, se podrá vaciar dentro del agua tranquila, siguiendo procedimientos que garanticen que dicho material no se segregue excesivamente al entrar en contacto con el agua.
- E.07.b.** Sobre el nivel del agua, se continuará la construcción de la ataguía tendiendo el material en capas uniformes con el espesor fijado en el proyecto; se extenderá y compactará cada capa a fin de obtener un grado de compactación no menor del 80% de la prueba proctor.
- E.07.c.** Conforme se avance en la colocación del material impermeable, se irán protegiendo lateralmente los taludes con rezaga y ésta a su vez con enrocamiento, siguiendo las indicaciones del proyecto.
- E.07.d.** Para el caso de construcción de ataguías en agua corriente se procederá al desvío de ésta, mediante colocación de roca suelta con las dimensiones señaladas en el proyecto, transversalmente al cauce. El enrocamiento se elevará lo suficiente sobre el nivel del agua, para iniciar su impermeabilización.
- E.07.e.** La impermeabilización se hará colocando aguas arriba del pedraplén enrocamiento de dimensiones menores y rezaga.
- E.07.f.** A partir de ese momento, en que se espera que el mayor gasto del agua en el río, ya se esté desviando por las estructuras previstas para ello, se iniciará la colocación del material impermeable sobre la cara del enrocamiento fino y de la rezaga.
- E.07.g.** Igualmente, conforme se va sellando el pedraplén con el material impermeable éste a su vez deberá ser protegido de la acción del agua mediante capas inclinadas de rezaga y posteriormente de enrocamiento.
- E.07.h.** En forma semejante, se procederá en una ataguía para desviar el agua del río a un tajo formado en su cauce, pero constituido por tres partes; dos normales al río y una paralela al tajo, quedando la ataguía en forma de "U" para proteger el área de la parte correspondiente al desplante de la estructura definitiva.

- E.07.i.** Al área que cualquiera de los dos tipos de atagúa proteja se designa con el nombre de "recinto".
- E.08.** Colocación de materiales en cortinas y diques.
- E.08.a.** La sección de estas estructuras podrá constar de las zonas siguientes:
- Zona de material impermeable.
 - Zona de material permeable para filtros.
 - Zona de transición.
 - Zona de enrocamiento para respaldos.
- E.09.** Zona impermeable.
- E.09.a.** Antes de iniciar el tendido del material impermeable, la cimentación deberá desaguar y prepararse satisfactoriamente de acuerdo a lo establecido en el capítulo 3.01.02.030 "Tratamiento superficial de cimentaciones" de este libro.
- E.09.b.** El material impermeable que se utilice para la formación de esta sección no deberá ser de origen orgánico y estará exento de troncos, raíces, ramas o piedras de dimensiones tales que impidan la compactación y se sujetará a las Normas de "Calidad de los Materiales" libro 4.
- E.09.c.** El proyecto o la Comisión indicará las zonas donde se colocarán los materiales de diferente procedencia, en tal forma que la distribución resultante sea la apropiada y se forme un conjunto homogéneo. Cuando la mezcla de materiales procedente de distintos bancos no se pueda homogenizar en el sitio de colocación, deberá hacerse previamente en los bancos de almacenamiento.
- E.09.d.** El espesor de las capas sueltas colocadas, deberá ser tal que se obtenga uniformemente en toda la sección el grado de compactación fijado en el proyecto.
- E.09.e.** El material deberá contener uniformemente la humedad óptima para lograr el grado de compactación especificado, se le incorporará el agua en el sitio de extracción o en el lugar de colocación o en ambos lugares, según se requiera.
- E.09.f.** Cuando el material contenga mayor grado de humedad que la óptima antes de iniciar la compactación, se eliminará el agua excedente. La Comisión aprobará previamente el procedimiento para lograrlo.
- E.09.g.** Si al terminar la compactación de una capa de material la superficie queda lisa, ésta se escarificará y se le agregará agua antes de tender la capa siguiente.
- E.09.h.** El material impermeable que se coloque directamente sobre la roca de cimentación o en contacto con alguna estructura rígida o en sitios tales que no sea posible utilizar el equipo normal, se usarán los procedimientos adecuados que garanticen el grado de compactación fijado en el proyecto.
- E.09.i.** Cuando las irregularidades de la roca de desplante sean tales que no permitan la correcta colocación del material impermeable antes de iniciar la colocación de éste, se deberán rellenar las irregularidades con concreto hasta las líneas y niveles que ordene la Comisión. La superficie del concreto deberá quedar razonablemente rugosa, debiéndose limpiar de material suelto, se humedecerá y se procederá a colocar y compactar sobre ella el material impermeable.

- E.09.j.** La colocación y compactación del material impermeable se harán tendiendo el material en capas sensiblemente horizontales, de tal manera que su espesor ya compactado no sea mayor de veinte (20) centímetros. Se darán las pasadas que se requieran de acuerdo a los resultados obtenidos de un terraplén de prueba, hasta alcanzar el grado de compactación solicitado en el proyecto.
- E.09.k.** Cuando se suspenda la colocación del material impermeable, la superficie, de la última capa compactada, se conformará la superficie con la pendiente necesaria para permitir el escurrimiento del agua de lluvia o bien se protegerá con el material previsto por el Contratista.
- E.10.** Terraplenes de prueba.
- E.10.a.** Cuando lo fije el proyecto y de conformidad a las especificaciones, se ordenará la formación de un terraplén de prueba, previamente a la colocación en su sitio del material impermeable y si es necesario también del material permeable de las zonas de filtros y transición.
- E.11.** Zonas para filtros.
- E.11.a.** Para el desplante de este material se considerarán los mismos requisitos que se establecen para el desplante del material impermeable párrafo E.09.a de este capítulo.
- E.11.b.** El material para filtros se colocará simultáneamente al material impermeable con los espesores y grado de compactación que fije el proyecto.
- E.11.c.** La granulometría y tamaños máximos de las partículas del material que forman la zona de filtros, se sujetarán a lo indicado en el proyecto y a las Normas correspondientes del libro 4 "Calidad de los Materiales".
- E.12.** Colocación de materiales para respaldos.
- E.12.a.** La Comisión indicará las zonas correspondientes donde se colocará cada carga de material permeable para distribuir los materiales de diferentes procedencias, en tal forma que la graduación resultante sea lo más uniforme.
- E.12.b.** Se establece que el material más fino quede en contacto con el material impermeable y que la permeabilidad vaya en aumento hacia los enrocamientos de aguas arriba y aguas abajo, siguiendo la zonificación de los materiales que indique el proyecto.
- E.12.c.** El espesor de las capas de material permeable estará fijado por el proyecto, por lo que el tamaño mayor de las partículas del material en cada zona se sujetarán a esas condiciones.
- E.12.d.** Extendida la capa, se darán uniformemente en todos los puntos que forman la superficie de la misma, el número de pasadas y con el equipo apropiado pudiendo reducir esta actividad al simple paso del equipo empleado para extender el material.
- E.13.** Zonas de enrocamiento.
- E.13.a.** El material que se utilice para la formación de estas zonas deberá estar exento de troncos, raíces y ramas, procurando que no esté contaminado con arcillas o limos.

- E.13.b.** El material para enrocamiento se tenderá en capas sensiblemente horizontales, del espesor que permita el tamaño máximo del material, salvo lo que en casos especiales fije el proyecto.
- E.13.c.** Se extenderá el material empleando el equipo adecuado, procurando que las piedras de tamaños mayores queden hacia los paramentos y que las piedras de menor tamaño se distribuyan entre los huecos de las mayores, para reducir los vacíos. No es necesario la selección de tamaños en el sitio de colocación cuando se refiera a cortinas de enrocamiento con pantalla impermeable, debiéndose usar agua para facilitar el acomodo y compactación del material.
- E.13.d.** El enrocamiento que se coloque en zonas en contacto con estructuras rígidas, se hará con todo el cuidado necesario para evitar cualquier daño a éstas. Si se requiere, la colocación se hará en forma manual hasta las líneas que ordene la Comisión. Igual cuidado deberá tomarse en la zona de enrocamiento adyacente a una pantalla impermeable.
- E.13.e.** Cuando lo señale el proyecto, los paramentos visibles de enrocamiento serán acomodados a mano o por cualquier otro procedimiento, para lograr una superficie uniforme; por lo que el Contratista deberá tomar en cuenta esta operación en el precio unitario de la colocación del enrocamiento.
- E.14.** Revestimientos de corona.
- E.14.a.** La colocación de la capa de revestimiento se sujetará al capítulo 3.01.02.029 "Revestimiento de bordos y terraplenes" de este libro cuyo espesor no será menor de treinta (30) centímetros.
- E.15.** Material de desperdicio.
- E.15.a.** Todas aquellas cargas de material que por causas imputables al Contratista no reúnan las condiciones para colocarse en cualquiera de las zonas de la cortina o diques, serán rechazadas por la Comisión y se considerarán como material de desperdicio.
- E.15.b.** Todo el material de desperdicio que no sea imputable al Contratista se colocará en los sitios y forma que ordene la Comisión.
- E.15.c.** Las cargas de material de desperdicio se depositarán a volteo, formando capas sensiblemente horizontales. Cuando sea necesario, para facilitar el tránsito de los vehículos de acarreo, se extenderá el material de la superficie sin necesidad de compactación.
- E.16.** Disposiciones especiales.
- E.16.a.** Cuando por causa de las lluvias no sea posible cumplir con el requisito establecido en el párrafo E.05.f de este capítulo, para mantener transversalmente al eje de la cortina o dique los escalones recomendados entre los distintos materiales, se tomará en consideración las dos siguientes circunstancias.
- E.16.b.** Si la temporada de lluvias impide la colocación del material impermeable y filtros y se dispone de equipo y facilidades para continuar con la colocación de respaldos (rezaga y enrocamientos) estos podrán colocarse a niveles superiores a los que quedó la zona impermeable, pero tomándose la previsión de dejar una banqueta entre la línea exterior de los filtros y el pie del talud de la rezaga que se va a colocar; dicha banqueta no será menor de ocho (8) metros de ancho y se podrá alcanzar una altura en la rezaga y enrocamiento que no exceda de cuatro (4) metros; o bien si el espacio lo permite, se podrá dejar una banqueta de doce (12) metros y elevar el material de respaldo a una altura de seis (6) metros arriba del nivel alcanzado por el material impermeable.

E.16.c. En el caso opuesto al anterior, en que es imprescindible aprovechar solamente un corto periodo de secas para colocar el material impermeable, se podrá llevar la colocación de éste y los filtros, a un nivel superior al de los respaldos. Sin embargo para garantizar su estabilidad, se colocará parte de éstos manteniendo a ambos lados de la sección un talud no menor de uno y medio a uno (1.5:1).

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Alcances.

F.01.a. Para fines de medición y pago, los precios unitarios de todos los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma incluyen: la parte que corresponda de lo que se menciona en los incisos F.01.b, F.01.c, F.01.d y F.01.e siguientes, según que los materiales colocados se obtengan de excavaciones previas o de almacenamientos o de bancos de préstamo; el acarreo libre que especialmente se mencione para cada concepto de trabajo; la parte que corresponda por la ejecución de la colocación propiamente dicha de cada uno de los distintos materiales mencionados en los párrafos F.01.f, F.01.g, F.01.h, F.01.i, F.01.j, F.01.k y F.01.l que siguen:

F.01.b. Material proveniente de excavaciones previas incluye: descarga del material en los sitios y forma que señale el proyecto o en los bancos de almacenamiento que señale la Comisión.

F.01.c. Material proveniente de bancos de almacenamiento incluye: carga del material en las unidades de transporte y descarga en los sitios y forma que señale el proyecto.

F.01.d. Material proveniente de bancos de préstamo incluye: remoción, selección y extracción del material, carga en las unidades de transporte, descarga en los sitios y forma que señale el proyecto.

F.01.e. Agua para compactaciones incluye: obtención, carga a las unidades de transporte, acarreo libre de un (1) kilómetro y descarga en los sitios de utilización.

F.01.f. Colocación en agua o en seco del material impermeable semicompactado para la formación de las ataguías incluye; equipo, herramientas y mano de obra necesarias para el extendido y semicompactado del material impermeable para la formación de ataguías de acuerdo a lo señalado en los párrafos E.07.a y E.07.b de este capítulo.

F.01.g. Colocación de material impermeable compactado en forma especial, en cortina y diques incluye: equipo, herramientas, materiales y mano de obra que se requiera para eliminar los materiales indeseables, tales como: raíces, ramas, hierbas o piedras de dimensiones tales que impidan la compactación; incorporación del agua necesaria para dar al material la humedad óptima de compactación; en su caso, las operaciones necesarias para eliminar la humedad excedente a la óptima de compactación; extendido del material en capas sensiblemente horizontales del espesor señalado en el proyecto; compactación en forma especial de las capas de acuerdo con lo señalado en E.09.h de este capítulo, escarificación y riego de agua cuando la superficie de una capa compactada no reúna las condiciones necesarias para una buena liga con la capa subsecuente.

F.01.h. Colocación de material impermeable compactado en cortinas y diques incluye: equipo, herramientas, materiales y mano de obra que se requiera para eliminar los materiales indeseables, tales como: raíces, ramas, hierbas o piedras de dimensiones tales que impidan la compactación; incorporación del agua necesaria para dar al material la humedad óptima de compactación; en su caso, las operaciones necesarias para eliminar la humedad excedente a la óptima; extendido del material en capas sensiblemente horizontales del espesor señalado en el proyecto; compactación de las capas de acuerdo con lo señalado en E.09.j y E.09.k de este capítulo; escarificación y riego de agua cuando la superficie de una capa compactada no reúna las condiciones necesarias para una buena liga con la capa subsecuente.

- F.01.i.** Material permeable para respaldos en cortinas, diques incluye: equipo, herramientas, materiales y mano de obra que se requiera para eliminar los materiales indeseables, tales como: raíces, ramas, hierbas o piedras de dimensiones tales que impidan el acomodo y compactación requerida; extendido del material en capas sensiblemente horizontales del espesor señalado en el proyecto; dar uniformemente en la superficie de las capas las pasadas que sean necesarias para darle al material permeable colocado el peso volumétrico fijado en el proyecto.
- F.01.j.** Material de enrocamiento en cortinas diques y ataguías incluye: equipo, herramientas, materiales y mano de obra que se requiera para eliminar los materiales indeseables, tales como: raíces, ramas y hierbas, selección, si se requiere del material para que cumpla con las condiciones de calidad y tamaño que fije el proyecto; colocación cuidadosa y aún manual si es necesaria de los enrocamientos adyacentes a estructuras; colocación y extendido de todo el material de enrocamiento en capas, acomodo de las rocas mayores hacia los paramentos.
- F.01.k.** Cuando el proyecto establezca que el enrocamiento de alguna o algunas partes de los paramentos visibles se acomode a mano, esta maniobra se pagará por separado y el precio unitario incluirá lo que corresponda por: equipo, herramientas y mano de obra.
- F.01.1.** Material de revestimientos de coronas en cortina y diques incluye: equipo, herramientas, materiales y mano de obra que se requiera para eliminar los materiales indeseables, tales como: raíces, ramas, hierbas o piedras de dimensiones tales que impidan la compactación; incorporación del agua necesaria para dar al material la humedad óptima de compactación; en su caso, las operaciones para eliminar la humedad excedente a la óptima de compactación; extendido del material en capas horizontales del espesor señalado en el proyecto, compactación de las capas hasta obtener el grado indicado; escarificación y riego de agua cuando la superficie de una capa compactada no reúna las condiciones necesarias para una buena liga con la capa subsecuente; afine y acabado de acuerdo con lo que señale el proyecto.
- F.01.m.** Material de desperdicio, este material no será objeto de medición y pago, conforme se indica en el párrafo E.14.a de este capítulo, cuando sea responsabilidad del Contratista.
- F.02. Criterios de medición.**
- F.02.a.** Los conceptos de obra a que se refiere este capítulo se medirán en metros cúbicos (m³) con aproximación a la unidad.
- F.02.b.** Cada material se medirá ya colocado en las zonas de la estructura respectiva y con las condiciones de colocación y compactación que cada uno de los conceptos de trabajo señale.
- F.02.c.** La medición de los volúmenes se hará tomando como base los fijados en el proyecto con las modificaciones en más o menos por cambios ordenados y autorizados.
- F.02.d.** Únicamente se medirán los volúmenes de materiales colocados dentro de las líneas y niveles marcados en el proyecto o las modificaciones ordenadas y autorizadas.
- F.02.e.** Los volúmenes que correspondan a cada clase de material se determinará siguiendo el método del promedio de áreas extremas, por estaciones de veinte (20) metros o menores, cuando sea necesario.
- F.02.f.** Se medirán por separado los volúmenes de los materiales colocados según provengan directamente de:
- Excavaciones previas.
 - Bancos de almacenamiento.
 - Bancos de préstamo.

- F.02.g.** Cuando por necesidades de construcción, sea necesario la colocación simultánea de materiales de diversas procedencias, se determinará el volumen de cada material colocado fijando un porcentaje para cada uno de ellos, tomando en cuenta el número y volumen de las cargas utilizadas.
- F.02.h.** Cuando el volumen de materiales sea importante, deberán seccionarse y cubicarse previamente los bancos de préstamo y de almacenamiento para determinar con mayor precisión los volúmenes de los materiales utilizados y los de los desperdicios.
- F.02.i.** Cuando sea necesaria la colocación de mortero o concreto según se menciona en el párrafo E.09.i de este capítulo, se medirán y pagarán por separado de acuerdo con los capítulos 3.02.01.041 y 042 de este libro y a las especificaciones del proyecto.
- F.02.j.** Cuando las distancias entre los sitios de obtención y de colocación de los materiales sean mayores que las del acarreo libre establecidos en el contrato, los acarreos adicionales de los materiales, incluyendo el del agua para compactaciones, se medirán y pagarán por separado de acuerdo con el capítulo 3.01.02.033 "Acarreos" de este libro.
- F.02.k.** No será motivo de medición y pago los volúmenes de materiales que hayan sido colocados deficientemente, ni los trabajos que tenga que hacer el Contratista para removerlos y reponerlos en el momento y forma que ordene la Comisión.
- F.02.l.** No será motivo de medición y paga los materiales que el Contratista coloque fuera de las líneas y niveles señalados en el proyecto, ni los que coloque para facilitar sus operaciones.
- F.02.m.** No será motivo de medición y pago el material considerado como desperdicio a causa de las malas operaciones del Contratista, de acuerdo a lo que se menciona en el inciso E.14 de este capítulo.
- F.03. Base de pago.**
- F.03.a.** Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo se pagarán al precio unitario que para cada uno de ellos se establezca en el contrato respectivo, incluyen los costos directos, indirectos, financiamiento y utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.01.02.027. Obtención y colocación de materiales naturales en presas.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Revestimientos.	3.01	02.029		
• Excavaciones.	3.01	02.012		
• Desmontes.	3.01	01.002		
• Deshierbe.	3.01	01.003		
• Despalme.	3.01	02.011		
• Tratamiento para cimentaciones.	3.01	02.030		
• Morteros.	3.02	01.041		
• Concretos.	3.02	01.042		
• Acarreos.	3.01	02.033		

3.01.02.028. FORMACION DE BORDOS Y TERRAPLENES.

A. DEFINICION.

- A.01.** Construcción de estructuras con la sección y demás características señaladas en el proyecto o las ordenadas por la Comisión, empleando materiales naturales adecuados, producto de excavaciones previas o de bancos de préstamo.

B. REFERENCIAS.

- B.01.** Existen algunos conceptos que se relacionan con la formación de bordos y terraplenes y que son tratados en otros capítulos de los libros de estas Normas. Conceptos a los que deberán sujetarse en lo que corresponda y que se detallan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

- C.01.** Los materiales que se empleen en la formación de bordos o terraplenes serán aquellos que señale el proyecto.
- C.02.** Para su definición los materiales que se empleen en la formación de bordos o terraplenes, se podrán clasificar como: material compactable y material no compactable.
- C.03.** Material compactable.
- C.03.a.** Se consideran como tales: las arcillas, limos, tobas y conglomerados medianamente cementados, areniscas blandas y otros de origen pétreo que apruebe el laboratorio correspondiente. Fuera de esta clasificación, cualquier otro material natural distinto se considerará como no compactable.
- C.04.** Los materiales mencionados en los párrafos C.01 y C.02 de este capítulo, se obtendrán de los sitios fijados en el proyecto y los que puedan ser de:
Excavaciones previas.
Bancos de préstamo.
Bancos de almacenamiento.
- C.05.** Bancos de préstamo, préstamos laterales y bancos de almacenamiento.
- C.05.a.** Los bancos de préstamo para obtener los materiales naturales y los sitios para los bancos de almacenamiento serán fijados por la Comisión.
- C.05.b.** Se considera como "banco de préstamo lateral" cuando la distancia de acarreo no se exceda del "acarreo libre" señalado en el proyecto.
- C.05.c.** Los bancos de préstamo, así como los sitios que se señalen para almacenar materiales y colocar desperdicios serán proporcionados por la Comisión, salvo el pago de las cuotas que señala la Ley Federal de Derechos.
- C.05.d.** En el caso de que la Comisión acepte algún banco de préstamo o sitio para depósito de materiales o de desperdicios que sean propuestos por el Contratista, para sustituir los fijados por la Comisión, el Contratista hará todos los arreglos necesarios para su explotación y utilización y absorberá las regalías, cargos, indemnizaciones y demás gravámenes correspondientes a la nueva ubicación, sin que ello signifique modificación a los precios unitarios del contrato, salvo las modificaciones a las distancias de acarreo.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** Obtención de materiales producto de excavaciones previas.
- E.02.a.** Cuando los materiales resultantes de las excavaciones deban aprovecharse en la construcción de los bordos o terraplenes, el Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar que los materiales sean contaminados o inutilizados, apegándose en lo que corresponda al capítulo 3.01.02.012 "Excavaciones a cielo abierto" de este libro, en lo que se refiere a requisitos de ejecución.
- E.02.b.** Cuando los materiales producto de excavaciones sean aprovechables, se deberán combinar los trabajos de extracción y su colocación en los bordos y terraplenes. Cuando esta operación no sea posible, previa aprobación de la Comisión, el material aprovechable se depositará en bancos de almacenamiento para su utilización posterior.
- E.02.c.** En el caso que el Contratista emplee bancos de almacenamiento intermedios entre la extracción y colocación del material, sin la aprobación de la Comisión, esta operación se considerará como parte del costo del concepto de trabajo, lo que será previsto y considerado por el Contratista en la presentación de su propuesta y siempre que la especificación lo establezca en el concurso.
- E.03.** Obtención de materiales de bancos de préstamo.
- E.03.a.** Los bancos de préstamo se desmontarán y se despalmarán, previo seccionamiento de los mismos. Una vez despalmados, se seccionarán nuevamente en las superficies probables de explotación, dejando las referencias y bancos de nivel a distancias tales que no vayan a ser destruidos, de conformidad a lo señalado en los capítulos 3.01.02.011 y 012 "Despalmes" y "Excavaciones a cielo abierto" de este libro.
- E.03.b.** El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias al extraer los materiales, con el fin de que no se alteren ni modifiquen las referencias y bancos de nivel del seccionamiento.
- E.03.c.** Los bancos de préstamo se excavarán hasta la profundidad fijada en el proyecto o la ordenada por la Comisión, y se excavarán en la forma más regular posible a fin de facilitar su medición.
- E.03.d.** El Contratista iniciará la explotación de los bancos de préstamo, ajustándose al programa aceptado por la Comisión.
- E.03.e.** Al extraer los materiales se evitará que estos sean contaminados.
- E.03.f.** Si durante la explotación del banco de préstamo se encuentran algunos materiales que no reúnan las características fijadas por el proyecto, se desearán depositándolos en los sitios y forma que ordene la Comisión.
-

- E.04.** Obtención de materiales de bancos de almacenamiento.
- E.04.a.** Los sitios designados por la Comisión para bancos de almacenamiento, deberán desmontarse antes de iniciar el depósito de los materiales aprovechables.
- E.04.b.** Cuando se almacenen materiales de diferentes clases, se dejará espacio suficiente entre los distintos depósitos, para evitar que se contaminen entre si.
- E.04.c.** La carga de transporte desde el banco de almacenamiento al sitio de utilización de los materiales, se iniciará hasta que el banco haya sido seccionado.
- E.04.d.** No se requiere la medición de estos bancos, cuando el almacenamiento de materiales lo ejecute el Contratista para facilitar sus operaciones, como se indica en el párrafo E.02.c de este capítulo.
- E.05.** De acuerdo con lo fijado en el proyecto, los bordos o terraplenes podrán construirse:
- Sin compactar.
 - Semicompactados.
 - Compactados al grado especificado.
- E.06.** Formación de bordos o terraplenes sin compactar.
- E.06.a.** La construcción de los bordos o terraplenes sin compactar se hará dentro de las líneas y niveles que fije el proyecto o lo que ordene la Comisión.
- E.06.b.** Cuando lo señale el proyecto, previamente a la formación de los bordos o terraplenes sin compactar, se realizará el desmonte de las superficies de desplante, procediéndose de acuerdo con el capítulo 3.01.01.002 de este libro.
- E.06.c.** Los bordos o terraplenes sin compactar, de preferencia se formarán con los materiales producto de préstamos laterales.
- E.06.d.** Cuando el material señalado en el párrafo anterior, no sea suficiente o adecuado para la formación de los bordos o terraplenes sin compactar, la Comisión podrá ordenar que se terminen con el producto de otras excavaciones o bancos de préstamo.
- E.06.e.** Los bordos o terraplenes sin compactar se formarán descargando libremente el material en los sitios que señale el proyecto.
- E.06.f.** El material para la formación de estos bordos o terraplenes sin compactar, no estará sujeto a ningún proceso de selección y se utilizará tal y como se obtenga del sitio de procedencia.
- E.06.g.** Una vez terminada la colocación de los materiales para la formación de los bordos o terraplenes sin compactar, estos se descopetarán para que queden emparejados o conforme a lo que el proyecto indique.
- E.06.h.** No será motivo de pago adicional la compactación parcial debida al hecho de que el Contratista transite cualquier equipo sobre el bordo recién construido.
- E.07.** Formación de bordos o terraplenes semicompactados.
- E.07.a.** La construcción de los bordos o terraplenes semicompactados, se hará dentro de las líneas y niveles que fije el proyecto o los que ordene la Comisión.

- E.07.b.** Cuando lo señale el proyecto, previamente a la formación de los bordos o terraplenes semicompactados, se ejecutará el desmonte y despalme de las superficies de desplante, apegándose a lo que corresponda de los capítulos 3.01.01.002 y 3.01.02.011 de este libro.
- E.07.c.** Los bordos o terraplenes semicompactados, se construirán por capas sensiblemente horizontales en todo el ancho de la sección y de un espeso aproximadamente uniforme, no mayor de treinta (30) centímetros en estado suelto.
- E.07.d.** Cada capa será semicompactada en toda su superficie con el paso del equipo de construcción que se emplee en su formación, no requiriéndose equipo especializado para este objeto.
- E.07.e.** El material para formar los bordos o terraplenes semicompactados, se colocará con su humedad natural, no requiriendo ninguna selección, excepto el retiro de troncos, ramas, raíces y piedras de dimensiones mayores que el espesor de la capa.
- E.07.f.** Para dar por terminada la colocación de los materiales para la formación de los bordos o terraplenes semicompactados, la corona y taludes, se afinarán a líneas de proyecto con las tolerancias que fijen las especificaciones.
- E.07.g.** No será motivo de pago adicional, cuando emplee el Contratista equipo especializado para su propia conveniencia.
- E.08.** Formación de bordos o terraplenes compactados.
- E.08.a.** La construcción de los bordos o terraplenes compactados a un grado específico, se hará dentro de las líneas y niveles que fije el proyecto.
- E.08.b.** Cuando lo señale el proyecto, previamente a la formación de los bordos o terraplenes compactados, se ejecutará el desmonte y el despalme de las superficies de desplante, apegándose a lo que corresponda de las Normas 3.01.01.002 y 3.01.02.011 de este libro.
- E.08.c.** Antes de iniciar la colocación del material; la superficie de desplante de los bordos o terraplenes compactados, deberá tratarse conforme a lo que indique el proyecto, el que podrá consistir en algunos de los procedimientos que se indican a continuación:
- Escarificación superficial y riego de agua en la superficie a fin de lograr una buena liga con la primera capa que se coloque para formar el bordo o terraplén compactado.
 - Cuando el terreno natural no presente una superficie de desplante que le de la debida sustentación al terraplén, ésta se compactará de acuerdo a las especificaciones, removiendo esta superficie cuando menos en un espesor de veinte (20) centímetros.
- E.08.d.** Todos los materiales indeseables, tales como ramas, raíces, hierbas y piedras de dimensiones mayores de siete punto seis (7.6) centímetros serán retirados, ya sea en el sitio de extracción o en el de colocación antes de iniciar la compactación y se removerán a los sitios y con la disposición que ordene la Comisión.
- E.08.e.** Los bordos o terraplenes compactados se construirán colocando el material en capas sensiblemente horizontales y con el espesor que señale el proyecto. La primera capa se formará con un espesor igual a la mitad del espesor de las subsiguientes para mejor liga con la superficie de desplante, la que previamente se tratará como se indica en el párrafo E.08.c.

- E.08.f.** El equipo que se utilice será el adecuado para garantizar la compactación uniforme de cada capa en toda la sección del proyecto.
- E.08.g.** El espesor de las capas sueltas deberá ser tal que se obtenga uniformemente en toda la sección el grado de compactación fijado en el proyecto, para lo que se dará al material la humedad necesaria, aplicándose el agua en el sitio de obtención o en el de colocación del material.
- E.08.h.** Cuando el contenido de humedad sea mayor que el óptimo, se eliminará el agua excedente por el procedimiento que proponga el Contratista y que acepte la Comisión.
- E.08.i.** Cuando una capa compactada no reúna las condiciones necesarias para ligarla con la siguiente, se escarificará superficialmente y se humedecerá antes de extender el material que forme la siguiente capa.
- E.08.j.** Cualquier material que sea colocado deficientemente, por causas imputables al Contratista, deberá ser retirado y repuesto a sus expensas.
- E.08.k.** Para dar por terminado la colocación de materiales para la formación de bordos o terraplenes compactados, la corona y taludes serán afinados a las líneas y niveles, con las tolerancias que fije el proyecto o se indiquen en las especificaciones.
- E.08.l.** No será motivo de pago adicional, el hecho de que el Contratista escarifique y compacte el terreno natural, cuando éste lo requiera conforme al párrafo E.08.c ya que su costo estará incluido en el del terraplén compactado.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Alcances.

- F.01.a.** Para fines de medición y pago, los precios unitarios de todos los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, incluye: la parte que corresponda de lo que se menciona en los párrafos F.01.b, F.01.c, F.01.d, F.01.e, de este mismo capítulo, según que los materiales empleados en la formación de los bordos o terraplenes provengan directamente de excavaciones previas, de bancos de almacenamientos ordenados por la Comisión o de bancos de préstamo; el acarreo libre y la parte que corresponda por la formación propiamente dicha de los bordos o terraplenes de acuerdo en lo mencionado en los párrafos F.01.f, F.01.g y F.01.h de este capítulo.
- F.01.b.** Material proveniente directamente de excavaciones previas: descarga del material en los sitios y forma que señale el proyecto o que ordene la Comisión.
- F.01.c.** Material proveniente directamente de bancos de almacenamiento: carga del material en las unidades de transporte, descarga en los sitios y forma que señale el proyecto o que ordene la Comisión.
- F.01.d.** Material proveniente directamente de bancos de préstamo o préstamo lateral: afloje previo si se requiere, extracción del material; carga en las unidades de transporte; descarga en los sitios y forma que señale el proyecto o que ordene la Comisión.
- F.01.e.** Agua para compactaciones obtención: carga a las unidades de transporte; acarreo libre de un (1) kilómetro y descarga en los sitios de utilización. El agua se considerará incluida en el precio unitario de los conceptos de trabajo en que intervenga, por lo que no será motivo de medición y pago por separado.

- F.01.f.** Formación de bordos o terraplenes sin compactar. La formación propiamente dicha de estos bordos o terraplenes no será motivo de medición y pago, cualquiera que sea la procedencia de los materiales empleados; se pagan en las excavaciones que los originan.
- F.01.g.** Formación de bordos o terraplenes semicompactados, equipo, herramientas y mano de obra necesarios para el extendido del material en capas sensiblemente horizontales y del espesor que indique el proyecto, semicompactación uniforme de las capas; retiro de troncos, ramas, raíces y piedra de dimensiones tales que impidan la semicompactación; afine de coronas y taludes.
- F.01.h.** Formación de bordos o terraplenes compactados, equipo, herramientas, materiales y mano de obra que se requiera para: eliminar los materiales indeseables que impidan la compactación; la incorporación del agua necesaria para dar al material la humedad óptima en su caso; las operaciones necesarias para eliminar la humedad excedente a la óptima; extendido del material en capas sensiblemente horizontales del espesor señalado en el proyecto; compactación de las capas al grado especificado en el mismo; remoción, escarificación y riego de agua en la superficie de desplante o la escarificación de una capa ya compactada que no reúna las condiciones necesarias para una buena liga; afine de las coronas y taludes a líneas y niveles de proyecto.
- F.02. Criterios de medición.**
- F.02.a.** Los conceptos de trabajos relativos a la formación de bordos o terraplenes semicompactados o compactados a que se refiere este capítulo, se medirán en metros cúbicos (m³) con aproximación a la unidad.
- F.02.b.** Los bordos o terraplenes semicompactados se medirán ya formados de acuerdo a lo indicado en el proyecto.
- F.02.c.** Los bordos o terraplenes compactados se medirán ya formados al grado especificado en el proyecto.
- F.02.d.** La medición de los bordos o terraplenes se hará tomando como base los volúmenes fijados en el proyecto, haciendo las modificaciones en más o en menos por cambios ordenados y autorizados.
- F.02.e.** Los volúmenes se determinarán siguiendo el método del promedio de áreas extremas, por estación de veinte (20) metros .
- F.02.f.** Cuando por necesidad de construcción la Comisión ordene la colocación simultánea de materiales de diferentes procedencias, como excavaciones previas, bancos de almacenamiento o bancos de préstamo, se determinará el volumen de cada material colocado, fijando un porcentaje para cada uno de ellos, tomando como base el número de cargas utilizadas.
- F.02.g.** Cuando las distancias entre los sitios de obtención y los de colocación de los materiales, incluyendo el agua para compactaciones, sean mayores que las de acarreo libre, las distancias adicionales se medirán y pagarán por separado de acuerdo con el capítulo 3.01.02.033 "Acarreos" de este libro.
- F.02.h.** No será motivo de medición la formación de bordos o terraplenes sin compactar; ya que se incluyen en las excavaciones que los originan.
- F.02.i.** No serán motivo de medición los volúmenes de materiales que hayan sido colocados deficientemente, ni los trabajos que tenga que hacer el Contratista para corregirlos o reponerlos en el momento y forma que ordene la Comisión.

- F.02.j.** No serán motivo de medición los materiales que el contratista coloque fuera de las líneas y niveles señalados en el proyecto ni los que coloque para facilitar sus operaciones.
- F.02.k.** Cuando la Comisión ordene la ampliación de bordos o terraplenes existentes, se procede de acuerdo a lo establecido en este capítulo y a las especificaciones.
- F.02.l.** Para proteger de las lluvias los terraplenes, sean estos semicompactados o compactados, el Contratista tomará todas las medidas necesarias para llevar a cabo la debida protección, pudiendo ser a base de un revestimiento ligero.
- F.02.m.** Cuando se determine que un bordo o terraplén existente deba dar servicio al tránsito de vehículos, y si el grado de compactación es menor al 95%, se procederá al tratamiento de suelo-rasante, removiendo y compactando los últimos treinta (30) centímetros de la parte superior del terraplén, para obtener el grado de compactación del 95%. Posteriormente se colocará un revestimiento de acuerdo a lo indicado en el capítulo 3.01.02.029 de este libro.
- F.03. Base de pago.**
- F.03.a.** La formación de bordos o terraplenes sin compactar no será objeto de pago por separado; ya que se pagan dentro del concepto de las excavaciones que los originan.
- F.03.b.** La formación de bordos o terraplenes semicompactados y compactados se pagará a los precios unitarios que se establezcan en el contrato respectivo e incluirán todas las operaciones relacionadas en los párrafos F.02.a al F.02.l y no se pagarán hasta que los resultados de laboratorio indiquen haberse cumplido con el grado de compactación establecido en las especificaciones del proyecto.
- F.03.c.** El pago del concepto “Tratamiento de sub-rasante”, se pagará por separado de acuerdo al párrafo F.02.m.
- F.03.d.** Los conceptos de trabajo correspondientes a la formación de bordos o terraplenes, se pagarán al precio unitario que para cada uno se establezca en el contrato correspondiente los que incluyen los costos directos e indirectos, financiamiento, así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.

3.01.02.028. Formación de bordos y terraplenes.

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Revestimientos.	3.01	02.029		
• Excavaciones.	3.01	02.012		
• Desmontes.	3.01	01.001		
• Desmontes agrícolas.	3.01	01.002		
• Despalme.	3.01	02.011		
• Acarreos.	3.01	02.033		

3.01.02.029. REVESTIMIENTO DE TERRAPLENES.

A. DEFINICION.

- A.01.** Capas formadas con materiales naturales seleccionados que se tienden sobre las terracerías de cortinas, diques, bordos y terraplenes, a fin de proteger la corona y servir como superficie de rodamiento.

B. REFERENCIAS.

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en este capítulo y que son tratados en estas y otras Normas, conceptos que deberán sujetarse en los que corresponda a lo indicado en la tabla que se anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

- C.01.** Los materiales seleccionados que se empleen en revestimientos, deberán ser de los tipos que se indican a continuación:

Materiales que no requieran tratamiento.

Materiales que requieren ser disgregados.

Materiales que requieren ser cribados.

Materiales que requieren ser triturados y cribados.

- C.02.** Los materiales que no requieren tratamiento son los poco o nada cohesivos, como limos, arenas y gravas, que al extraerlos quedan sueltos y que no contienen más de cinco por ciento (5%) de partículas mayores de siete punto seis (7.6) centímetros.

- C.03.** Los materiales que requieren ser disgregados son los cohesivos, como las tobas, caliches, conglomerados, aglomerados y rocas muy alteradas, que al extraerlos resultan con terrones que pueden disgregarse por la acción de equipo apropiado y que, una vez disgregados, no contengan más del cinco por ciento (5%) de partículas mayores de siete punto seis (7.6) centímetros.

- C.04.** Los materiales que requieren ser cribados son los poco o nada cohesivos, como mezclas de gravas, arenas y limos, que al extraerlos quedan sueltos y que contienen entre el cinco por ciento (5%) y el veinticinco por ciento (25%) de partículas mayores de siete punto seis (7.6) centímetros y requieren ser cribados para eliminar este sobretamaño.

- C.05.** Los materiales que requieren ser triturados y cribados, son los poco o nada cohesivos como ser producto de la desintegración natural o física de bancos de roca (rezaga) o mezclas de gravas, arenas y limos, que al extraerlos quedan sueltos y contienen entre el veinticinco por ciento (25%) y el setenta y cinco por ciento (75%) de partículas mayores de siete punto seis (7.6) centímetros y deberán ser triturados y cribados por la malla de siete punto seis (7.6) centímetros.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner en consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisen del precio unitario establecido en el contrato.

- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** La colocación de los revestimientos se iniciará cuando las terracerías hayan sido terminadas dentro de las tolerancias que en cada caso fijen las especificaciones del proyecto u ordene la Comisión.
- E.03.** Previamente a la explotación de los bancos se efectuará el desmonte y si la Comisión lo considera necesario, ajustándose a la Norma correspondiente y a la clasificación de materiales que se indica en el capítulo 3.01.02.012.
- E.04.** Los materiales que no requieren tratamiento, deberán ser extraídos y depositados sobre los bordos o terraplenes y cargados por cualquier medio mecánico que apruebe la Comisión. El material mayor de siete punto seis (7.6) centímetros deberá ser eliminado en el sitio de descarga (papeo) o de preferencia en el sitio de explotación, mediante procedimientos simples no costosos, a fin de evitar la remoción posterior del desperdicio a los lados del bordo o terraplén.
- E.05.** Los materiales que requieren ser disgregados, deberán ser extraídos del banco en forma tal que su tamaño máximo sea de cuarenta (40) centímetros, transportados a la obra y colocados sobre las terracerías que hayan sido compactadas al grado que indique el proyecto, en donde serán disgregados utilizando el equipo mecánico adecuado, hasta que el porcentaje de terrones de tamaño mayor de siete punto seis (7.6) centímetros, sea menor del cinco por ciento (5%).
- E.06.** Los materiales que requieran ser cribados, deberán ser extraídos y cribados previamente por cualquier medio mecánico que asegure la eliminación de las partículas mayores de siete punto seis (7.6) centímetros.
- E.07.** Los materiales que requieren trituración parcial y cribado, deberán ser triturados a tamaño máximo de siete punto seis (7.6) centímetros, con equipo mecánico adecuado que permita satisfacer la composición granulométrica fijada en el proyecto. El material deberá hacerse pasar totalmente por el equipo de trituración, aunque sólo una parte de él se triture.
- E.08.** Los materiales aprovechables para la construcción de revestimientos, tanto los que no requieran tratamiento como los que lo ameriten, se transportarán al lugar de su utilización o se almacenarán en el sitio y forma que ordene la Comisión.
- E.09.** La descarga de material de revestimiento sobre las terracerías deberá hacerse en el lugar, en la forma y en los volúmenes por estación de veinte (20) metros, que indique el proyecto.
- E.10.** Antes de extender el material para formar la capa de revestimiento se acamellonará para su medición, si procede.
- E.10.a.** En términos generales, para el tendido del revestimiento deberá emplearse el equipo adecuado, revolviendo el material o los materiales hasta que el producto sea homogéneo, y a continuación se extenderá.
- E.11.** Los desperdicios del banco y del proceso de cribado, se depositarán en los sitios que indique la Comisión.
- E.12.** El equipo, así como los procedimientos de extracción, disgregado, trituración, cribado, carga, descarga, tendido y eliminación de desperdicios, deberán ser previamente autorizados por la Comisión.

- E. 13.** Para la verificación de la dosificación de los materiales que intervienen en la mezcla que se utilice en la construcción de revestimientos cuando se empleen dos (2) o más materiales se hará, en términos generales, en tramos de longitud fija y en el orden siguiente:
- E.13.a.** Se acamellonará el material del primer banco y se determinará su volumen. Se acamellonará por separado el material del segundo banco determinando también su volumen y se verificará la proporción en que intervienen en la mezcla cada uno de los materiales.
- E.13.b.** En caso de que sea necesario usar más de dos (2) materiales se procederá, con el mismo orden y en forma semejante como se indica en el párrafo anterior.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

Nota: Los párrafos que abarca el índice siguiente desde el F.01.a hasta el F.01.n en lo que se refiere a alcances y criterios de medición han sido tomados de la Norma respectiva de la S.C.T. Dada la experiencia y lo reducido de la actividad que cubre esta Norma, en las obras de infraestructura de la CAEM, se recomienda utilizar el criterio y forma de pago que se indica en el último párrafo.

F.01. Alcances y criterios de medición.

- F.01.a.** Los volúmenes de los materiales producto de la explotación de bancos, tanto de los despalmes como de los aprovechables y de los desperdicios por las maniobras y tratamientos, se medirán tomando como unidad el metro cúbico (m³).
- F.01.b.** Los volúmenes producto del despalme se medirán en el banco, por medio de seccionamientos y empleando el método del promedio de áreas extremas.
- F.01.c.** La extracción de los materiales producto de la explotación de bancos, tanto de los materiales aprovechables como de los desperdicios, se medirá seccionando el banco después del despalme y al terminar su explotación, para obtener el volumen extraído por el método del promedio de áreas extremas.
- F.01.d.** La operación de disgregado se medirá tomando como base el mismo volumen obtenido en la extracción y descontando los volúmenes de desperdicio del banco.
- F.01.e.** La operación de cribado de los materiales se medirá, según lo ordene la Comisión, en una de las dos formas siguientes:
- Determinando el volumen del material cribado, suelto, acarreado al sitio de su utilización y acamellonado uniformemente utilizando el sistema del promedio de áreas extremas.
 - Midiendo por sección los bancos de almacenamiento formados por el material cribado, suelto y determinando el volumen por el sistema del promedio de áreas extremas.
- F.01.f.** El desperdicio que provenga de la operación de cribado se medirá seccionando los bancos de desperdicio y determinando el volumen por el sistema del promedio de áreas extremas.
- F.01.g.** Las operaciones de trituración parcial y cribado de los materiales se medirán según lo ordene la Comisión, en una de las dos formas siguientes:
- Determinando el volumen del material triturado y cribado suelto, acarreado al sitio de su utilización y acamellonado uniformemente, utilizando el sistema del promedio de áreas extremas.

- Midiendo por secciones los bancos de almacenamiento formados por el material triturado y cribado, sueltos y determinando el volumen por el sistema del promedio de áreas extremas.
- F.01.h.** Las operaciones de tendido, conformación y afinamiento del material para revestimiento, cuando éstas se realicen utilizando equipo mecánico, se medirán tomando como base el volumen de proyecto midiendo por secciones el material acamellonado sobre la terracería, empleando el sistema del promedio de áreas extremas.
- F.01.i.** Las operaciones de mezclado de los materiales para revestimiento, provenientes de dos o más bancos y su tendido, conformación y afinamiento, cuando éstas se realicen utilizando equipo mecánico, se medirá por secciones el material mezclado y acamellonado sobre la terracería, empleando el sistema del promedio de áreas extremas.
- F.01.j.** Cuando la Comisión ordene que se almacenen los materiales, la operación de carga de ellos se medirá por secciones en los almacenamientos antes y después de cargados, para determinar el volumen por el método del promedio de áreas extremas.
- F.01.k.** La operación de acamellonado, cuando proceda, se medirá por secciones en el camellón para determinar el volumen por el método del promedio de áreas extremas.
- F.01.l.** Los posibles cambios de los sitios de las plantas de trituración y cribado de un banco a otro, no serán motivo de medición. Los cargos originados por estas operaciones quedarán incluidos en el precio unitario correspondiente.
- F.01.m.** No se medirán los materiales que se mezclen con desperdicios, despalmes u otro material que altere sus características, como consecuencia de un mal manejo por parte del Contratista.
- F.01.n.** Los revestimientos, por unidad de obra terminada, se medirán tomando en cuenta lo que fije el proyecto y determinando el volumen de los materiales sueltos, naturales o tratados, acarreados al sitio de su utilización y acamellonados uniformemente, utilizando el sistema del promedio de áreas extremas.
- F.02. Base de pago.**
- F.02.a.** El despalme se pagará a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico (m³) con aproximación a la unidad. Estos precios incluyen lo que corresponda por extracción, remoción, y colocación de los materiales en los sitios ordenados por la Comisión y el acarreo libre.
- F.02.b.** La extracción de los materiales productos de la explotación de bancos, tanto los aprovechables como los que se desperdicien en el banco, se pagará a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico (m³) e incluyen las siguientes operaciones:
- F.02.c.** Para el caso de materiales tendidos y afinados a mano, lo que corresponda por extracción, marreo, carga, descarga, tendido, eliminación del material mayor de siete punto seis (7.6) centímetros, cuando el mismo no se sujete a ningún tratamiento o afinamiento. Así como los tiempos utilizados durante las maniobras de carga y descarga de los vehículos.
- F.02.d.** Para el caso de materiales tendidos, conformados y afinados, utilizando equipo mecánico, lo que corresponda por: extracción, marreo, carga y descarga así como los tiempos utilizados durante las maniobras de carga y descarga de los vehículos.

- F.02.e.** La operación de disgregado de los materiales se pagará al precio fijado en el contrato para cada metro cúbico. Este precio unitario incluye lo que corresponda por extendido y disgregado a tamaño máximo de siete punto seis (7.6) centímetros; marreo; separación, recolección, carga y descarga del material de tamaño mayor de siete punto seis (7.6) centímetros. Así como los tiempos utilizados durante las maniobras de carga y descarga de los vehículos.
- F.02.f.** La operación de cribado de los materiales, tanto de los aprovechables como los desperdiciados, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico (m^3). Este precio unitario incluye lo que corresponda por instalaciones y desmantelamientos de la planta, alimentación de la misma el cribado del material por la malla de siete punto seis (7.6) centímetros, carga en el lugar de cribado, descarga en el lugar de utilización o almacenaje, carga y descarga de los vehículos que transporten el desperdicio del cribado y los tiempos utilizados durante las maniobras de carga y descarga de los vehículos.
- F.02.g.** La operación de trituración parcial y cribado por la malla de siete punto seis (7.6) centímetros, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico, tomando en cuenta porcentaje del material que se triture. Este precio unitario incluye lo que corresponda por instalaciones y desmantelamientos de la planta, alimentación de la planta, operación de pasar el material por el equipo de trituración y cribado. Carga en la planta de los vehículos de transporte, descarga en el lugar de utilización, almacenamiento y los tiempos utilizados durante las maniobras de carga y descarga de los vehículos.
- F.02.h.** Las operaciones de tendido, conformación y afinamiento para dar el acabado superficial realizadas con equipo mecánico, medidas como se indica en el inciso E.08, se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cúbico (m^3) de material.
- F.02.i.** Las operaciones de mezclado, tendido, conformación y afinamiento para dar el acabado superficial realizadas con equipo mecánica, medidas como se indica en el inciso E.09, se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cúbico (m^3) de material.
- F.02.j.** La carga de los materiales almacenados por órdenes de la Comisión, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico (m^3). Este precio unitario incluye lo que corresponde por carga a los vehículos de transporte, descarga en el lugar de su colocación y los tiempos utilizados durante las maniobras de carga y descarga de los vehículos.
- F.02.k.** La operación del acamellonamiento se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico (m^3) de material acamellonado.
- F.02.l.** Los posibles cambios de los sitios de las plantas de trituración y cribado de un banco a otro, no serán motivo de medición. Los cargos originados por estas operaciones quedarán incluidos en el precio unitario correspondiente.
- F.02.m.** Cuando el volumen del material de revestimiento no exceda de seiscientos (600) metros cúbicos (m^3) por kilómetro de bordo o terraplén o cuando en el concurso, se establezca, se pagará como un sólo concepto por metro cúbico (m^3) colocado. Este precio unitario incluye lo que corresponda por desmonte y despilme de los bancos; extracción del material aprovechable y del desperdicio, cualquiera que sea la clasificación; disgregado, marreo; separación, recolección, carga y descarga en el sitio señalado para el desperdicio mayor de siete punto seis (7.6) centímetros; instalaciones y desmantelamientos de la planta; alimentación de la planta; cribados y desperdicios de los cribados; trituración parcial; cargas y descargas de los materiales; todos los acarreo locales necesarios para los tratamientos y de los desperdicios de ellos; formación de los almacenamientos; acamellonados; operaciones de mezclado, tendido, conformación y afinamiento para dar el acabado superficial y los tiempos durante las maniobras de carga y descarga de los vehículos utilizados en el acarreo.

F.02.n. Los conceptos correspondientes a la formación de revestimiento de terraplenes se pagarán al precio unitario que para cada uno se establezca en el contrato correspondiente, los que incluyen los costos directos, indirectos, financiamiento, así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.

3.01.02.029. Revestimiento de Terraplenes.

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Suelo cemento.	3.01	02.022		
• Normas de S.C.T.				

3.01.02.030. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES PARA CIMENTACIONES

A. DEFINICION.

- A.01.** Es la actividad o serie de actividades previas a la colocación de los materiales que formarán una estructura, ya sea ésta de concreto, mampostería o materiales naturales, que se deben ejecutar en el área de cimentación sobre la que se apoyará la estructura.
- A.02.** La cimentación podrá estar formada por suelo o roca y en cada uno de estos casos el tratamiento podrá ser diferente, aunque el objetivo que se persigue será esencialmente el mismo, proporcionar un apoyo estable y seguro a las estructuras en general y en particular a las hidráulicas, ante las condiciones especiales de carga y saturación a que se encuentre sometida la cimentación.
- A.03.** La variedad de suelos y rocas que se encuentran en las cimentaciones es muy grande; aun siendo de una misma clasificación y origen de roca, se presentan problemas diferentes debido a su grado de alteración y fracturamiento.

B. REFERENCIAS.

- B.01.** Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con el presente capítulo y que son tratados en éste u otros libros de las Normas, los que se detallan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

- C.01.** Los materiales que pueden utilizarse en el tratamiento superficial de las cimentaciones son los siguientes, aunque podrían utilizarse otros en casos especiales: concreto hidráulico, mortero y suelo cemento de los capítulos correspondientes 3.02.01.042, 3.02.01.041 y 3.01.02.022 de este libro.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** Actividades previas.
- E.02.a.** "Limpieza gruesa", que comprende la remoción de la capa de tierra vegetal, suelos orgánicos, suelos blandos, depósitos de talud, roca alterada por intemperismo y bloques de roca sueltos.
- E.02.b.** "Trabajos de detalle", que involucran la limpieza con chiflón de agua o de aire de la superficie para desplante; la remoción de materiales inestables que rellenan las discontinuidades geológicas menores (fracturas, grietas, juntas.) y la sustitución de éstos por suelo-cemento, mortero o concreto, la corrección de divergencias de las laderas, la rectificación de los perfiles longitudinales y transversales y la protección de rocas susceptibles de alteración por intemperismo.

- E.02.c.** La corrección de la geometría consiste en el tratamiento superficial para cimentaciones, la remoción de los depósitos aluviales que forman el lecho de la corriente para efectuar el desplante de la estructura de concreto o del núcleo impermeable y filtros sobre la roca basal en las presas.
- E.02.d.** Los trabajos comprendidos en los párrafos E.02.a, E.02.b y E.02.c, de este capítulo, deberán realizarse con el equipo adecuado en toda el área de desplante de las estructuras principales y auxiliares.
- E.02.e.** Al tener descubierta la roca se procederá, en su caso, al tratamiento de fracturas, grietas y juntas, que contengan rellenos de materiales débiles, permeables o inestables, tales como arcillas, arenas y gravas, los que deberán ser removidos y se procederá a la sustitución con suelo-cemento o concreto hidráulico. En los casos de sistemas de fracturas de menor importancia, se debe intentar su sellado mediante el uso de morteros de cemento o lechadas de agua-cemento.
- E.02.f.** En caso de encontrar superficies agrietadas o roca con alta susceptibilidad a la intemperización, será necesario recubrirlas con mortero o con una losa de concreto hidráulico, mientras se efectúa el tratamiento de toda el área.

E.03. Tratamiento de las laderas.

- E.03.a.** En el caso de cortinas de tierra donde se encuentren secciones transversales con cambios bruscos de pendiente o desplomes en las laderas, la solución a estos problemas consiste en ejecutar excavaciones en las salientes y rellenos de concreto en las entrantes, con objeto de obtener una superficie de apoyo regular para la zona impermeable de la cortina.

La topografía de las áreas que vayan a ser regularizadas será cuidadosamente ejecutada y con el detalle suficiente para la corrección de las irregularidades indicadas.

- E.03.b.** La presencia de cambios bruscos en la inclinación de los taludes, aunque sean locales, pueden ser causa de agrietamientos del núcleo impermeable, por lo que sólo se permitirán escalones menores de dos (2) metros de altura por un (1.0) metro de huella. En estos casos el material impermeable adyacente al contacto debe ser un suelo plástico con contenido de agua superior en dos (2%) por ciento al óptimo de compactación del material. Por otra parte, cuando la altura exceda de dos (2) metros, la inclinación máxima permisible entre los taludes de excavación y un plano horizontal deberá ser menor de setenta (70%) por ciento.

E.04. Desplantes sobre suelos.

- E.04.a.** En el caso de suelos blandos podrá ser necesario mejorar sus propiedades mecánicas, mediante alguno de los procedimientos que se indican a continuación. En suelos aluviales, cuando el gasto a través de ellos excede al permisible o su espesor tenga una magnitud tal que económicamente no sea conveniente su remoción, tendrá que formarse una pantalla transversal que reduzca a límites aceptables el flujo de agua a través de ellos.
- E.04.b.** En suelos cohesivos, los términos blando o rígido se definen en función de la relación entre el incremento neto de esfuerzos transmitidos por la estructura y la diferencia entre la presión de preconsolidación y el esfuerzo efectivo existente previamente a la construcción de la estructura. En suelos granulares sueltos y en particular arenas finas debe orientarse a determinar su potencialidad al colapso con las cargas de proyecto, fundamentalmente cuando están saturados y sometidos a variaciones de esfuerzos cíclicos.

- E.04.c.** En resumen, los suelos blandos y los suelos granulares están comprendidos dentro de los suelos recientes que no han soportado en toda su historia geológica una sobrecarga o que no han sufrido efectos físico-químicos por medio de los cuales hayan mejorado sus propiedades mecánicas, estos suelos pueden ser:

Suelos arcillosos normalmente consolidados o ligeramente preconsolidados.

Arenas sueltas.

Rellenos heterogéneos de toda naturaleza poco o mal compactados .

La estructura física de estos suelos se caracteriza por tener una alta relación de vacíos, rellenos o no de agua cuya presencia puede generar inestabilidad para las estructuras que sobre ellos se desplanten.

- E.04.d.** En la práctica se puede mejorar el suelo de acuerdo con sus condiciones y con el comportamiento esperado de la estructura, haciendo uso de las siguientes técnicas: precarga, consolidación inducida, compactación dinámica, inyección, formación de pantallas flexibles y otras técnicas poco utilizadas, tales como la vibroflotación, vibrocompactación y el congelamiento. Debe aclararse que para la correcta aplicación de estos métodos, es necesario precisar los casos donde su utilización sea posible, así como los límites de resistencia, deformabilidad y permeabilidad que sean aceptables.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Alcances.

- F.01.a.** Salvo que el proyecto establezca otra cosa, el precio unitario de cada concepto de trabajo que constituya parte o el total del tratamiento superficial para cimentaciones, deberá incluir lo correspondiente a proporcionar todo el equipo, herramientas, materiales y mano de obra necesaria para ejecutar cada concepto de trabajo; incluyendo el acarreo libre a los bancos de desperdicio fijados en el proyecto de todos los materiales producto de las limpiezas y remociones de suelos y rocas. Por otra parte, cuando se realicen rellenos con suelo-cemento, mortero o concreto hidráulico, el precio unitario deberá incluir el suministro de los materiales para la elaboración de éstos, excepto el cemento cuando éste lo proporcione la Comisión, así como la fabricación de las mezclas de productos y su colocación conforme al proyecto.

F.02. Criterios de medición.

- F.02.a.** El tratamiento de la superficie del terreno para desplante de una estructura, se medirá directamente sobre el terreno, en base a las siguientes modalidades:
- F.02.b.** Por metro cuadrado (m^2) con aproximación a la unidad, por la remoción de la capa de tierra vegetal de acuerdo al capítulo "Limpieza y deshierbe de terrenos", 3.01.01.004 de este libro que podrá quedar incluido en el costo del siguiente párrafo cuando se remueva simultáneamente.
- F.02.c.** Por metro cúbico (m^3) con aproximación a la unidad cuando se trate de la remoción de suelos orgánicos, suelos blandos, depósitos aluviales, depósitos de talud, roca alterada y bloques de roca sueltos de acuerdo al capítulo "Excavaciones a cielo abierto" 3.01.02.012 de este libro.
- F.02.d.** Por metro cúbico con aproximación a la unidad, de las excavaciones en laderas que tengan por objeto la corrección del perfil longitudinal y transversal de las mismas, de acuerdo al capítulo "Excavaciones a cielo abierto" 3.01.02.012 de este libro.
- F.02.e.** Por metro cúbico (m^3) de mortero con aproximación a una (0.1) decimal, en el relleno de oquedades o en las discontinuidades geológicas menores de acuerdo al capítulo 3.02.01.041 "Morteros" de este libro.

- F.02.f.** Por metro cúbico (m³) con aproximación a una (0.1) decimal, cuando el relleno de oquedades o regularización de la superficie de desplante de la estructura se haga con concreto, sujetándose en lo que corresponde al capítulo 3.02.01.042 "Concreto hidráulico" de este libro.
- F.02.g.** Por metro cúbico (m³) con aproximación a la unidad, por lo que se refiere al relleno de oquedades con material impermeable que se use para la formación del núcleo de la cortina o con suelo cemento especialmente preparado, de acuerdo a los capítulos de este libro "Obtención y colocación de materiales naturales: 3.01.02.027 y "Consolidación de suelos. (suelo-cemento)" 3.01.02.022.
- F.03. Base de pago.**
- F.03.a.** Los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma se pagarán a los precios establecidos en el contrato respectivo, incluyendo lo que corresponde por extracción, remoción y transporte de los materiales removidos a los sitios ordenados por la Comisión, así como el acarreo libre de ellos a los precios establecidos en el contrato.
- F.03.b.** La limpieza de las superficies tratadas de acuerdo a las especificaciones del proyecto en cada caso y a los precios establecidos en el contrato.
- F.03.c.** El relleno y empaque de grietas y fisuras con mortero de cemento con lo recomendado en el Manual de Mecánica de Suelos, tomo IV de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
- F.03.d.** El relleno de cavernas y regularización de la superficie de desplante con suelo, suelo-cemento o concreto hidráulico, de acuerdo a los precios estipulados en el contrato por fabricación, transporte y colocación de esos materiales incluyendo el acarreo libre.
- F.04.** Los precios estipulados en el contrato en cada caso para las operaciones que se indican en los cuatro párrafos anteriores, los que se integran tanto por los costos directos, indirectos, financiamiento, así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.

3.01.02.030. Tratamientos superficiales para cimentaciones.

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Excavaciones.	3.01	02.012		
• Suelo cemento.	3.01	02.022		
• Morteros.	3.02	01.041		
• Concretos.	3.02	01.042		
• Colocación de materiales naturales.	3.01	02.027		
• Formación de bordos.	3.01	02.028		
• Limpieza.	3.01	01.003		
• Acarreos.	3.01	02.033		

3.01.02.031. PRODUCCION DE AGREGADOS.

A. DEFINICION.

- A.01.** Explotación de bancos de aluvión o trituración de material pétreo para obtener partículas con la granulometría señalada en el proyecto. Estas partículas reciben el nombre genérico de "Agregados" y de acuerdo con su tamaño se denominan en arenas y gravas.

B. REFERENCIAS.

- B.01.** Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con este capítulo y que deben sujetarse a lo que corresponda en este u otros libros de las Normas y que se detallan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

- C.01.** Los materiales que se utilizarán para la producción de agregados serán:

Roca o partículas de ésta.

Agua para lavado.

- C.01.a.** La roca o partículas de ésta que se utilicen deberán ser sanas, densas, resistentes y de los tamaños apropiados al equipo que se emplee, ya sea para su trituración y clasificación o simplemente para su clasificación, debiendo utilizarse el procedimiento húmedo para ello.

- C.01.b.** El agua para el lavado de los productos deberá estar libre de materia orgánica, ácidos y otras impurezas que puedan alterar la calidad de los agregados.

- C.02.** La piedra y partículas de roca (greña o rezaga) para la producción de agregados, se obtendrá de los sitios fijados por la Comisión y pueden ser:

Excavaciones previas.

Bancos de préstamo.

Bancos de pepena.

Bancos de almacenamiento.

- C.03.** El agua se obtendrá de los sitios que fije la Comisión, previo análisis que efectúe el laboratorio.

- C.04.** Excavaciones previas.

- C.04.a.** Cuando lo autorice la Comisión, el Contratista podrá utilizar piedra proveniente de excavaciones previas para la producción de agregados.

- C.05.** Bancos de préstamo, de pepena y de almacenamiento.

- C.05.a.** Los bancos de préstamo y los de pepena para obtener la piedra o agregados en arena para la producción de éstos y los sitios para los bancos de almacenamiento, serán fijados por la Comisión o propuestos por el Contratista y aprobados por la misma, corriendo siempre a cargo del Contratista el pago de las cuotas de explotación que fija la Ley Federal de Derechos.

- C.05.b.** Los sitios que se señalen para almacenar materiales o colocar desperdicios para todos los trabajos a que se refiere esta Norma, serán proporcionados por la Comisión sin ningún cargo para el Contratista.
- C.05.c.** En el caso de que la Comisión acepte algún banco de préstamo, de pepena o sitio de depósito de materiales y desperdicios propuestos por el Contratista para sustituir los fijados por la Comisión, el Contratista hará todos los arreglos necesarios para su explotación y utilización y absorberá las regalías, cargos, indemnizaciones y demás gravámenes correspondientes a los nuevos sitios, sin que ello signifique modificación a los precios unitarios.
- C.06.** Las arenas y gravas que se obtengan de la trituración de la roca o de la explotación de aluviones, deberán cumplir con lo que se indica en la Norma respectiva del libro 4 "Calidad de los materiales".

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** Tanto para la obtención de la piedra como para la producción de los agregados. el Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** Las plantas para producción de agregados deberán contar con las instalaciones para efectuar el triturado en particular, el lavado, cribado y selección por tamaños del material producido.
- E.03.** El equipo de trituración deberá ser tal que produzca el mínimo de partículas lajeadas.
- E.04.** La producción de agregados podrá comprender algunas o todas las operaciones siguientes:

Obtención, selección, carga, acarreo a la planta y descarga de la piedra o del producto de bancos de aluvión. Trituración en su caso, cribado, lavado, acarreo y descarga del producto a los sitios de utilización o almacenamiento.
- E.05.** Obtención de piedra producto de excavaciones previas.
- E.05.a.** Cuando se autorice el aprovechamiento de piedra producto de excavaciones previas para la producción de agregados, el Contratista deberá seleccionarla, cargarla en las unidades de transporte, acarrearla y descargarla en las plantas de trituración y clasificación, tomando todas las precauciones necesarias para evitar su contaminación.
- E.06.** Obtención de piedra o de agregados en greña de bancos de préstamo.
- E.06.a.** Los bancos se desmontarán y despalmarán, apegándose en lo que corresponda a las Normas respectivas a estas actividades, capítulo 3.01.01.002 y 3.01.02.011 de este libro.
- E.06.b.** Una vez despalmados los bancos, se seccionarán nuevamente las superficies probables de explotación, dejando las referencias y bancos de nivel a distancias, tales que no puedan ser destruidos o alterados durante las operaciones de extracción del material del banco.

- E.06.c.** Los bancos de préstamo se excavarán hasta la profundidad fijada en el proyecto o la orden dada por la Comisión y se hará en la forma más regular posible a fin de facilitar su medición, salvo los casos de extracción de los agregados bajo agua, cuyo volumen se medirán indirectamente.
- E.06.d.** Para la utilización de los bancos, el Contratista deberá cumplir con los procedimientos de extracción propuestos en el concurso, incluido el uso de explosivos cuando estos se requieran.
- E.06.e.** Si durante la explotación del banco se encuentran materiales que no reúnan las características fijadas en las Normas de "Calidad de materiales" libro 4, se desecharán depositándolos en los sitios y forma que ordene la Comisión.
- E.06.f.** El Contratista deberá efectuar todas las operaciones de carga, acarreo y descarga del material sano hasta la planta de trituración y clasificación, evitando que se contamine o se inutilice.
- E.07.** Obtención de piedra de bancos de pepena.
- E.07.a.** Al obtener piedra de bancos de pepena, el Contratista deberá seleccionarla, efectuando todas las operaciones de carga, acarreo y descarga hasta la planta de trituración y clasificación, tomando las precauciones necesarias para evitar que el material se contamine o se inutilice.
- E.08.** Obtención de piedra de bancos de almacenamiento.
- E.08.a.** Cuando la Comisión lo indique, el empleo de roca proveniente de bancos de almacenamiento propiedad de ésta, el Contratista deberá efectuar las mismas operaciones que se indican en los párrafos E.05.a y E.07.a.
- E.08.b.** La carga y transporte a la planta no se podrá iniciar hasta que el banco haya sido medido por secciones y se obtenga la aprobación día Comisión.
- E.08.c.** No se requiere la medición y aprobación anterior cuando el almacenamiento de roca lo haya formado el Contratista para mejorar sus rendimientos o facilitar sus operaciones de explotación.
- E.09.** La capacidad de la planta deberá ser la necesaria para obtener la cantidad que se requiera en la obra, para cada uno de los distintos tamaños de agregados.
- E.10.** Los sitios fijados para almacenar los agregados producidos deberán ser previamente desmontados con especial cuidado en la limpia final.
- Las áreas de depósitos en particular para cada uno de los diferentes tamaños de agregados producidos, deberán estar separados entre sí con la distancia necesaria para evitar que se mezclen entre ellos.
- E.12.** Responsabilidad del Contratista.
- E.12.a.** Los daños y perjuicios a terceros ocasionados por cualquiera de las operaciones que efectúe el Contratista para la producción de agregados, serán de la exclusiva responsabilidad del mismo, por lo que éste deberá cubrir a su cargo todas las reclamaciones que por tal motivo se presenten.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.**F.01. Alcances.**

F.01.a. Para fines de medición y pago los precios unitarios de todos los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma, incluyen: la parte que corresponda de lo que se menciona en los párrafos F.01.b y F.01.c. de esta Norma, según que la piedra se obtenga de excavaciones previas, bancos de almacenamiento, bancos de pepena o bancos de préstamo, incluyendo los de explotación de aluviones, la parte que corresponda de lo que se menciona en F.01.d, por el suministro de agua de lavado; la parte que corresponda por la ejecución propiamente dicha de la producción de agregados que se mencionan en el párrafo F.01.e.

F.01.b. Piedra obtenida de excavaciones previas, bancos de almacenamiento o bancos de pepena. Equipo, herramientas y mano de obra necesarios para la selección de la piedra, moneo cuando se requiera; carga en las unidades de transporte; acarreo total y descarga en el sitio de la planta trituradora.

F.01.c. Piedra o agregados en greña obtenidos de bancos de préstamo.
Afloje previo, incluyendo cuando se requiera en bancos de piedra la barrenación, uso de explosivos y artificios y en general todas las maniobras equipos y materiales necesarios para esta operación. La extracción, selección y carga en las unidades de transporte, acarreo total y descarga en el sitio de trituración y clasificación.

F.01.d. Agua para lavado.
Extracción, carga en las unidades de transporte, acarreo total; descarga y utilización en la planta. El costo de este material se considera como componente del precio unitario de los conceptos de trabajo correspondientes, por lo que no será motivo de medición y pago por separado, salvo los acarreos adicionales por cambio del sitio de obtención, ordenado por la Comisión.

F.01.e. Producción de agregados.
Todas las maniobras, equipo, materiales y herramientas necesarios para instalar, operar y desmontar las plantas, trituración, lavado, cribado y transporte del producto a los distintos bancos de almacenamiento o sitios de utilización.

F.02. Criterios de medición.

F.02.a. Los conceptos de obra a que se refiere esta Norma, se medirán en metros cúbicos (m³) con aproximación a la unidad.

F.02.b. El volumen de cada uno de los diferentes tamaños de agregados se medirá ya depositados en los bancos de almacenamiento, o sitios de utilización.

F.02.c. La estimación de los volúmenes necesarios se hará tomando como base los previstos en el proyecto, con las modificaciones en más o en menos por cambios ordenados y autorizados.

F.02.d. Los volúmenes en los depósitos que correspondan a cada tamaño de agregado, se determinarán siguiendo el método del promedio de áreas extremas, debiéndose comparar con los volúmenes medidos con las unidades de transporte.

F.02.e. No serán motivo de medición y pago los volúmenes de agregados que hayan sido producidos deficientemente y que no reflejan los requisitos establecidos en el proyecto o la norma respectiva de "Calidad de materiales" del libro 4 y se considerarán como desperdicios debiendo colocarse en los sitios y forma que ordene la Comisión.

F.02.f. Solamente mediante el análisis de laboratorio, podrá autorizar la Comisión la reclasificación del producto rechazado para llenar los requisitos de calidad exigidos.

F.03. Base de pago.

F.03.a. Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, se pagarán al precio unitario que para cada uno de ellos se establezca en el contrato respectivo, según que se procesen o se obtengan de excavaciones previas, bancos de almacenamiento, bancos de pepena o bancos de préstamo, precios que incluirán los costos directos e indirectos de financiamiento y la utilidad del Contratista.

F.03.b. No se pagará por separado el costo de los agregados, cuando estos formen parte del precio establecido en los capítulos 3.01.02.020 "Concreto lanzado", 3.02.01.041 "Morteros" 3.02.01.042 "Concreto hidráulico", 3.02.01.048 "Concreto asfáltico", 3.02.01.050 "Mampostería de piedra", 3.02.01.052 "Zampeados", 3.02.01.053 "Concretos" y 3.02.02.062 "Drenes y filtros".

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.

3.01.02.031. Producción de agregados.

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Desmontes.	3.01	01.002		
• Despalme.	3.01	02.011		
• Morteros.	3.02	01.041		
• Concretos.	3.02	01.042		
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Concreto lanzado.	3.01	02.020		
• Concreto asfáltico.	3.02	01.048		
• Mampostería.	3.02	01 .050		
• Zampeados Mampostería post-cementada.	3.02	01.053		
• Drenes y filtros.	3.02	02.062		

3.01.02.033. ACARREOS.**A. DEFINICION.**

- A.01.** Transporte de materiales fabricados, naturales o elaborados desde su adquisición hasta la zona de las obras objeto del contrato, efectuado de acuerdo a lo señalado en el proyecto; entendiéndose por zona de la obra el área ocupada por la obra en sí, los bancos de préstamo y depósito de materiales.

B. REFERENCIAS.

- B.01.** Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con los acarreos que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

- C.01.** Los materiales a que se refiere esta Norma podrán ser:

Materiales correspondientes a terracerías.
Materiales correspondientes a estructuras.
Materiales correspondientes a trabajos diversos.

- C.02.** Materiales, correspondientes a terracerías.

Para efecto de esta Norma, se consideran los siguientes:

- C.02.a.** El producto de despalmes y excavaciones para desplantar, alojar o que formen parte de las estructuras. El de bancos de préstamo para formar bordos o terraplenes. Materiales para revestimiento de caminos. Para el relleno de zanjas y excavaciones. Extracción de agregados en bancos de explotación. Formación de bancos de almacenamiento de materiales o depósitos para desperdicio de éstos.

- C.02.b.** Agua empleada para compactaciones.

- C.03.** Materiales correspondientes a estructuras
Para efecto de esta Norma, se consideran los siguientes:

- C.03.a.** Piedra, agregada fino (arena), agregado grueso (grava), rezaga.

- C.03.b.** Agua.

- C.03.c.** Cemento y acero de refuerzo o de preesfuerzo.

- C.04.** Materiales correspondientes a trabajos diversos.
Para fines de esta Norma, se consideran los siguientes:

- C.04.a.** Estructuras de acero; tuberías en general y piezas especiales; compuertas, sus mecanismos y accesorios; válvulas, sus mecanismos y accesorios; canaletas de concreto; tabiques y productos similares; otros no enunciados pero, que de acuerdo a lo establecido en el contrato, su acarreo sea objeto de medición y pago por separado al del concepto de obra.
- C.04.b.** Todos los materiales diversos que se emplean en la ejecución de trabajos relacionados con la perforación de pozos.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** El equipo de acarreo podrá ser:
El que se considera propiedad del Contratista. El de las Uniones con Transportistas de la localidad en que se ejecuten las obras.
- E.03.** Cuando el Contratista pretenda emplear equipo de las Uniones de Transportistas, deberá presentar a la Comisión el convenio celebrado entre la Cámara Nacional de la Construcción (CANACO) y dichas uniones, el cual debe contemplar las tarifas zonales autorizadas y tendrá la vigencia que en el mismo se haya establecido de común acuerdo entre las partes celebrantes.
- E.04.** Los acarreos se efectuarán entre los sitios indicados en el proyecto o los ordenados por la Comisión y se realizarán siempre, siguiendo la ruta transitable más corta y conveniente.
- E.05.** Los materiales a que se refiere esta Norma, tendrán el acarreo libre que se fije en el texto de otros capítulos relacionados a esta Norma o en las especificaciones del proyecto.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

- F.01. Alcances.**
- F.01.a.** Para fines de medición y pago, los precios unitarios de los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma, incluirán la parte proporcional que corresponda por las diversas actividades, además para cada especificación que rijan el proyecto, que se indican a continuación.
- F.01.b.** Para los materiales a que se refieren los párrafos: C.02.a, C.02.b, C.03.a y C.03.b de este capítulo, y lo que se establece en los párrafos F.01.c y F.01.d.
- F.01.c.** Acarreo libre.
Queda incluido en el precio unitario del concepto de trabajo que lo origina, fijándose en las especificaciones la distancia de acarreo libre.
- F.01.d.** Acarreo.
Exclusivamente lo que corresponde al transporte del material en la distancia que excede al acarreo libre.

- F.01.e.** Para los materiales a que se refieren los párrafos C.03.c., C.04.a y C.04.b, y lo que se establece en los párrafos F.01.f y F.01.g de este capítulo.
- F.01.f.** Acarreo en el primer kilómetro.
Comprende la carga del material en las unidades de transporte; transporte hasta un (1) kilómetro, descarga y estiba en su caso, en los sitios y con la disposición que señale el proyecto o que ordene la Comisión y la protección del mismo durante su traslado.
- F.01.g.** Acarreo en los kilómetros subsecuentes al primero.
Se refiere exclusivamente al transporte en cada kilómetro subsecuente al primero y hasta la distancia total indicada en el proyecto o la ordenada por la Comisión.
- F.01.h.** La conservación de los caminos para realizar los acarreos dentro de la zona de la obra.
- F.02. Criterios de medición.**
- F.02.a.** Acarreo libre.
No es objeto de medición para fines de pago.
- F.02.b.** Acarreo.
Para efectos de esta Norma; el acarreo de los materiales se medirá tomando como valor el que resulte de multiplicar la unidad en que se mida el material acarreado por la unidad en que se mida la distancia de acarreo y el resultado se aproximará a la unidad.
- F.02.c.** Los materiales acarreados podrán medirse en metros cúbicos (m³), metros lineales (m), toneladas (ton), kilogramo (kg), piezas (pza), etc., con la aproximación que fije el contrato.
- F.02.d.** Las distancias de acarreo, se podrán medir tomando como unidad la que se establezca en el contrato: estación, kilómetro.
- Nota: Al referirse al límite de distancia para el pago, se tomará cualquier fracción que exceda, ya sea a una (1) estación, o un (1) kilómetro.
- F.02.e.** Para determinar los volúmenes o cantidades acarreadas, se seguirán las recomendaciones señaladas a continuación en los párrafos F.02.f al F.02.i.
- F.02.f.** Los volúmenes de los materiales acarreados a que se refiere el párrafo C.03.a de este capítulo, se medirán de acuerdo con lo que se indica en los capítulos del título 3.01.02 "Movimientos de tierras" de este libro, o con los valores aproximados fijados en la tabla de la hoja 5 de este capítulo.
- F.02.g.** El volumen de agua se determinará tomando en cuenta los consumos que para cada caso fije el laboratorio o la Comisión.
- F.02.h.** Con objeto de obtener los volúmenes o cantidades acarreados de los diversos materiales que intervienen en los trabajos ejecutados relativos a los párrafos C.03.a, C.03.b. se aplicarán los coeficientes que aparecen en la tabla de la hoja 5 de este capítulo a los volúmenes o cantidades obtenidas con lo indicado en la relación de referencia (cláusula B de esta Norma), hoja 1.
- F.02.i.** Las cantidades de materiales acarreados a que se refieren los párrafos C.03.c, C.04.a y C.04.b de este capítulo, serán aquellas que fije el proyecto con las modificaciones que resulten necesarias por cambios ordenados y autorizados por la Comisión.

- F.02.j.** Para fijar las distancias que se considerarán para el pago de acarreos, se seguirán las recomendaciones señaladas a continuación en los párrafos F.02.k al F.02.n.
- F.02.k.** Las distancias se medirán siempre por la ruta transitable más corta y conveniente que ordene la Comisión, de acuerdo a lo establecido en el párrafo F.02.d de este capítulo.
- F.02.l.** La distancia de acarreo libre será la que en cada caso indiquen las especificaciones del proyecto para los respectivos conceptos de trabajo.
- F.02.m.** La distancia de acarreo se determinará restando a la distancia total la distancia de acarreo libre.
- F.02.n.** Dependiendo del material de que se trate y de acuerdo con lo señalado en el contrato respectivo, la distancia total de acarreo podrá tener como origen y como terminación los que se indican en las tablas de las páginas 6 y 7 de esta norma.
- F.02.o.** No se medirán los acarreos que estén considerados dentro del precio unitario de los conceptos de trabajo respectivos.
- F.02.p.** No se medirán los acarreos de los materiales que por causas imputables al Contratista sufran daños o pérdidas y dichos materiales serán repuestos con cargo al mismo.
- F.02.q.** No se medirán los acarreos que no haya ordenado la Comisión, ni las mayores distancias que el Contratista recorra para facilitar sus maniobras.
- F.03. Base de pago.**
- F.03.a.** El acarreo libre no es objeto de pago.
- F.03.b.** Los conceptos de trabajo relativos a los acarreos, se pagarán a los precios unitarios que para cada uno de ellos se establezca en el contrato respectivo, que incluirán todos los gastos directos, indirectos y financiamiento que se requieran para ejecutar satisfactoriamente esta actividad, así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.01.02.033. Acarreos (Abundamientos o factores que se tomaron en consideración para el pago de acarreos).**

	Piedra	Arena	Grava	Agua	Cemento	Cemento asfáltico
Mampostería y zampeados 2a. clase	1.20	0.24	-----	0.20	0.09	-----
3a. clase 0.09	1.40	0.30	-----	0.24	0.09	-----
Concreto hidráulico Simple.	-----	0.50	1.00	0.30	C	-----
Ciclópeo.	$\frac{1.40(A)}{100}$	$\frac{0.50(B)}{100}$	$\frac{1.00(B)}{100}$	$\frac{0.30(B)}{100}$	$\frac{(C)(B)}{100}$	-----
Concreto.	$\frac{1.40(A)}{100}$	$\frac{0.50(B)}{100}$	$\frac{1.00(B)}{100}$	$\frac{0.30(B)}{100}$	$\frac{(C)(B)}{100}$	-----
Concreto asfáltico.		D	D			D
Filtros para subdrenes.	1.2	1.1	1.1			-----

- A. Porcentaje empleado de piedra.
 B. Complemento a cien (100) del porcentaje empleado de piedra.
 C. Consumo (por metro cúbico de concreto) que de acuerdo con la f del concreto fije el laboratorio, expresado en toneladas con aproximación de dos (2) decimales.
 D. Consumo que para cada material fije el laboratorio.

Las unidades resultantes de multiplicar los volúmenes construidos por los coeficientes expresados son: para la piedra, arena, grava y agua, metros cúbicos (m³); para el cemento toneladas (ton).

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.01.02.033. Acarreos.**

Materiales suministrados por la Comisión.

Origen:

Lugar de entrega al Contratista que fije el contrato (siempre que no sea el almacén de la Comisión en el sitio de las obras). Hasta almacén de la Comisión en el sitio de las obras.

Terminación :

Almacén de la Comisión en el sitio de las obras. Almacén del Contratista en la obra.

Centro de gravedad del sitio de utilización.

Materiales suministrados por el Contratista (siempre y cuando en el contrato se establezca específicamente que el acarreo se pagará por separado).

Origen :

Lugar de adquisición o de fabricación.

Terminación:

Lugar de entrega a la Comisión que fije el contrato (distinto del almacén de la Comisión en el sitio de las obras).

Almacén de la Comisión en el sitio de las obras. Centro de gravedad del sitio de utilización.

Materiales provenientes de bancos de préstamos.

Origen:

Centro de gravedad del banco de préstamo.

Terminación :

Centro de gravedad del sitio de utilización. Centro de gravedad del banco de almacenamiento ordenado por el Ingeniero. Centro de gravedad del banco de desperdicio que fije la Comisión para materiales no aprovechables.

Materiales provenientes de banco de almacenamiento.

Origen :

Centro de gravedad del banco de almacenamiento.

Terminación :

Centro de gravedad del sitio de utilización.

Materiales provenientes de excavaciones (cuando el proyecto o la Comisión ordene que el material se deposite a uno o ambos lados de la excavación, pudiendo sobresalir los extremos de uno u otro en cada caso, hasta veinte (20) metros.

Origen :

Eje de la excavación.

Terminación :

Línea paralela al eje longitudinal de la excavación que pase por la intersección externa del depósito con el terreno.

Materiales provenientes de excavaciones (cuando el proyecto o la Comisión ordene que el material se aproveche en otras partes de la obra o se deposite en bancos de almacenamiento o de desperdicio).

Origen:

Centro de gravedad de la excavación.

Terminación :

Centro de gravedad del sitio de utilización. Centro de gravedad del banco de almacenamiento ordenado por la Comisión. Centro de gravedad del banco de desperdicio ordenado por la Comisión.

Materiales de préstamo lateral (los ubicados en uno o ambos lados del eje del bordo o terraplén con anchos determinados en el proyecto, cuyos materiales se utilizan exclusivamente en la formación de aquellos bordos o terraplenes situados lateralmente a dichos préstamos pudiendo sobresalir los extremos de unos u otros, en cada caso, hasta veinte (20) metros.

Origen :

Línea paralela al eje longitudinal del bordo o terraplén, que pasa por el lado exterior del préstamo. (Para cada tramo, cada faja con su ancho previamente fijado, no deberá subdividirse en fajas de ancho menor para efectos de medición y pago).

Terminación :

Eje longitudinal del bordo o terraplén.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.01.02.033. Acarreos.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Terracerías y obtención de materiales naturales.	3.01	01.varios capítulos		
• Movimiento de tierra.	3.01	02.varios capítulos		
• Estructuras y elementos estructurales.	3.02	01 .varios capítulos		
• Instalación y suministro de equipos.	3.03	01.varios capítulos		
• Revestimientos.	3.01	02.029		
• Excavaciones.	3.01	02.012		
• Desmontes.	3.01	01.002		
• Deshierbe.	3.01	01 .003		
• Despalme.	3.01	02.01		
• Tratamiento para cimentaciones.	3.01	02.030		
• Morteros.	3.02	01.041		
• Concretos.	3.02	01.042		
• Suelo cemento.	3.01	02.022		
• Obtención y colocación de materiales naturales.	3.01	02.027		
• Formación de bordos.	3.01	02.028		
• Limpieza.	3.05	07.261		
• Concreto lanzado.	3.01	02.020		
• Concreto asfáltico.	3.02	01.048		
• Mampostería.	3.02	01.050		
• Zampeados mampostería post-cementada.	3.02	01 053		
• Drenes y filtros.	3.02	02.062		
• Perforación de pozos para agua	3.04	01. varios capítulos		

3.01.02.035.- PROTECCION DE TALUDES Y LADERAS CON VEGETACION

A. DEFINICION

A.01.- Trabajos que deberán realizarse con el objeto de plantar o sembrar pastos, plantas rastreras, arbustos u otras especies vegetales, a fin de proteger de la erosión los taludes de bordos, terraplenes y diques; así como también los taludes naturales o por cortes en excavaciones, tomando en consideración que el objeto principal en conjunto será protegerlos de deslaves, caídos o derrumbes .

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en esta actividad, que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse a lo indicado en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que pueden utilizarse para plantar o sembrar, son a título enunciativo, pero no limitativo los siguientes:

C.01.a.-Tierra de labor o vegetales.

C.01.b.- Limos y arenas limosas.

C.01.c.- Especies vegetales y semillas.

C.01.d.- Fertilizantes, insecticidas y fungicidas.

C.01.e.- Materiales de cobertura, como paja, hojas de palma o similares, naturales o fabricados.

C.01.f.- Agua.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia del entre las Normas de Construcción y las especificaciones que se establezcan en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.01.b.-La plantación de las especies vegetales que se solicite en el concurso se realizará en el sitio que indique el proyecto, así como el uso de los materiales y procedimientos contratados.

E.02.- Variedades de siembra

- E.02.a.-** El césped o pasto deberá plantarse durante la temporada adecuada y de acuerdo a una (1) de las cuatro (4) modalidades que se indican por medio de semillas, utilizando tepes o bloques de tierra con pasto, por medio de guías o estacas vivas, o el procedimiento que permita distribuir las semillas o estacas vivas; fertilizante y agua en una sola operación.
- E.02.b.-** Las plantas trepadoras o rastreras podrán sembrarse a base de semillas, guías o estacas.
- E.02.c.-** Las cactáceas se emplearán preferentemente para fijar terrenos en regiones áridas y su plantación se hará utilizando pencas seleccionadas de nopal o hijuelos de plantas de agave adultas.
- E.02.d.-** Las especies de arbustos y árboles sólo se utilizarán en los sitios especiales que fije el proyecto, ya que además de poder utilizarse como protección de los suelos, pueden utilizarse como variedades ornamentales, por lo que esta actividad es tratada en el capítulo 3.05.08.279, "Jardinería y Plantación de Árboles" de este libro.

E.03.- Procedimientos

- E.03.a.-** La Comisión facilitará al Contratista las especies vegetales necesarias en los lugares y viveros que ella indique, salvo que se hubiere establecido que el Contratista fuese el que facilite las plantas o los sitios para viveros para la producción de éstas debiendo cumplir con lo establecido por la SEMARNAP o ECOLOGIA, cuando se trate de especies naturales.
- E.03.b.-** En cualquiera de los casos indicados en el párrafo anterior, el Contratista será el responsable de la extracción, transporte y sembrado de las especies señaladas en los sitios que indique el proyecto o la Comisión.
- E.03.c.-** El Contratista aportará todos los elementos para la siembra, como equipo, materiales, mano de obra, fertilizantes, insecticidas, fungicidas y el agua.
- E.03.d.-** El transporte de las variedades vegetales, del agua y todos los materiales que deberá utilizar el Contratista para la siembra, se sujetará a lo establecido en el capítulo 3.01.02.033 "Acarreos" de este libro.
- E.03.e.-** Terminada la siembra y durante el tiempo que se fije en el contrato, procederá a los riegos con la periodicidad que fije la Comisión y cuidará de la protección y defensa de las especies vegetales durante su establecimiento, contra la erosión, el ganado, insectos y otros agentes depredadores.
- E.03.f.-** El Contratista al ser el responsable de cualquier daño que ocurra a las especies vegetales, ya sea durante la extracción en los sitios señalados, el transporte, la siembra y cuidado durante el periodo fijado, deberá reponer a su costo el material dañado, así como las operaciones para la resiembra y cuidado hasta su recuperación.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO**F.01.- Alcances**

- F.01.a.-** Para integrar el precio unitario que se propone, el Contratista tomará en cuenta lo siguiente:
- F.01.b.-** La extracción, transporte y siembra de las especies vegetales puestas en el sitio señalado e incluirá el equipo necesario para ello, así como la herramienta y mano de obra para cualquiera de las operaciones.

F.01.c.- La preparación del terreno para la siembra, aflojándolo y rastreándolo hasta la profundidad señalada en las especificaciones, mezclando la tierra para incorporar el fertilizante que se indique y humedecer el suelo de ser necesario .

F.01.d.- La limpieza final del terreno, el mantenimiento de las especies plantadas, su riego cuando se necesite y la protección contra la erosión, plagas y agentes depredadores, hasta la recepción final.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- El pasto, así como las plantas trepadoras o rastreras que se siembren como se indica en los párrafos E.02.a y E.02.b, de este capítulo, se medirá por metro cuadrado (m²) de la superficie sembrada con aproximación a la unidad.

F.02.b.- Las cactáceas sembradas como se indica en el párrafo E.02.c de este capítulo se medirán también por metro cuadrado (m²) de la superficie sembrada, con aproximación a la unidad, salvo que cuándo se indique en el contrato por razón de tipo o tamaño se podrán medir por pieza.

F.02.c.- La Comisión fijara en cada caso, de acuerdo con la especie vegetal de que se trate, el tiempo mínimo que deberá transcurrir para verificar el establecimiento de las especies vegetales señaladas, a cuyo término se deberá efectuar la medición.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma, se pagarán a los precios unitarios establecidos en el contrato, que abarcan todas las operaciones indicadas en los párrafos E.03.a al E.03.f incluyen los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.01.02.035.- Protección de taludes y laderas con vegetación.

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Jardinería.	3.05	08.279		

3.01 .02.037. INSTRUMENTACION DE ESTRUCTURAS Y FORMACIONES NATURALES.

A. DEFINICION.

- A.01.** Dependiendo de las características del proyecto, así como de la importancia de la obra, la instrumentación podrá consistir desde la colocación de testigos superficiales, hasta contemplar la instalación de diversos instrumentos dentro del cuerpo de la estructura o del terreno en taludes naturales o como resultado de excavaciones en cortes.
- A.02.** En el caso de cortinas o diques, dependerá de la forma de la boquilla, así como de la distribución de esfuerzos que ésta genera, lo que determinará el número de secciones por observar. Así por ejemplo cuando la boquilla es de forma angosta y profunda, predominará la instrumentación interna sobre la superficial, por lo que requerirá una mayor variedad de instrumentos instalados dentro del cuerpo de la estructura para conocer el estado y variación de esfuerzos o deformaciones.
- A.03.** En el caso de taludes naturales o por excavaciones en corte, el conocimiento de la geología de la zona permite elegir los sitios adecuados para la colocación de referencias superficiales y otros instrumentos, utilizando en caso dado, triangulaciones para observar posibles movimientos del terreno en la zona.

B. REFERENCIAS.

- B.01.** Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con la instalación de instrumentos de control y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, a los que debe sujetarse en lo que corresponda según relación en la tabla anexa al final de este capítulo.
- B.02.** Como referencia adicional para el conocimiento de los instrumentos, su instalación y uso, se empleará el Manual de Mecánica de Suelos tomo VII editado por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en el año de 1984.

C. MATERIALES.

- C.01.** Con carácter general, y no limitativo, se requerirá de los siguientes materiales para la instalación de instrumentos de información y control para el comportamiento de una estructura o de una zona de terreno natural, sujetos a esfuerzos externos e internos:
- Tuberías de distintos diámetros y materiales.
 - Conductores eléctricos.
 - Arena y grava.
 - Concreto hidráulico.
 - Aditivos y aislantes.
 - Registros y casetas de control prefabricados.
 - Depósitos mecánicos, eléctricos neumáticos e hidráulicos o electrónicos.
- C.02.** Estos materiales se requieren no solamente para la instalación de instrumentos, sino también para la construcción de monumentos de centraje y alineamiento, así como para cajas de registro y casetas para la colocación de equipos de control.

D. EQUIPOS.

D.01. Existe una gran variedad de equipos especializados para obtener la información requerida de comportamiento de una estructura o de los taludes de un terreno natural o en corte por ejecución de excavaciones los que se detallan a continuación con el carácter informativo:

Testigos superficiales.
Piezómetros Casagrande (abierto).
Piezómetro neumático.
Celda de presión.
Extensómetro.
Inclinómetro.
Testigo hidráulico.
Celda de asentamiento.
Celda de carga.
Acelerógrafo.
Deformemómetro vertical.
Testigo de cimentación.
Monumentos de centraje y nivel.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

E.01.a. En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.01.b. El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso para la instalación de los instrumentos; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.c. La selección del tipo de instrumentos y su colocación serán de acuerdo con los resultados obtenidos de los diferentes análisis de la estructura, para las condiciones de estabilidad de ella, de las laderas y cortes, así como del cuerpo de una cortina y para cada una de las diversas etapas de construcción. La ubicación de los instrumentos será definida en función de la localización que tengan las zonas críticas de las etapas analizadas.

E.02. Antecedentes.

E.02.a. De acuerdo con los resultantes de los análisis de deformaciones, es conveniente instrumentar las zonas donde se estima se presentarán las mayores deformaciones, o esfuerzos, cubriendo también algunas zonas intermedias para obtener la configuración en ambos sentidos de los movimientos que se registren en la estructura o en el terreno. Las deformaciones se podrán observar o cuantificar desde la etapa de construcción, con la instalación de instrumentos internos.

E.02.b. Con la instalación de testigos adicionales al de una instrumentación superficial, se intenta completar la información al concluir las obras. Es importante tener presente que las mayores deformaciones, tanto verticales como horizontales, se presentan generalmente durante la etapa de construcción, por lo que cuando sólo se instala una instrumentación superficial la magnitud de los efectos iniciales se desconoce.

- E.02.c.** De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis de esfuerzos probables en una estructura o terreno, se deberán seleccionar los instrumentos en función de las zonas en que éstos serán de mayor intensidad, así como puntos de especial interés, de forma tal de poder obtener la mejor información.
- E.02.d.** Los instrumentos pueden ser instalados, ya sea en una zona en especial o a lo largo de una o varias líneas, pudiendo ser necesarios instalar grupos completos de ellos.
- E.03.** Operaciones para la instalación.
- E.03.a.** Cuando los materiales y equipo sean proporcionados por la Comisión, el Contratista deberá efectuar las siguientes operaciones:
Preparación y habilitación de los equipos.
Colocación.
- E.03.b.** Cuando solamente la Comisión proporcione los equipos, el Contratista deberá realizar lo siguiente:
Adquisición de los materiales.
Preparación y habilitación de los equipos.
Colocación.
- E.03.c.** Finalmente cuando todo sea adquirido por el Contratista, éste deberá realizar las siguientes operaciones:
Adquisición de los materiales.
Adquisición de los equipos.
Preparación y habilitación de ellos.
Colocación.
- E.04.** Habilitación y colocación.
- E.04.a.** El Contratista será el responsable del manejo del equipo de instrumentación, ya sea el entregado por la Comisión o el adquirido por él mismo, así como de los materiales necesarios para su correcta instalación y protección.
- E.04.b.** La construcción de monumentos bases, registros y casetas para el control de los instrumentos instalados, la efectuará el Contratista empleando los materiales facilitados por la Comisión o adquiridos por él mismo.
- E.04.c.** Estas construcciones se realizarán de acuerdo a lo establecido en los siguientes capítulos de este libro.
3.01.02.012 Excavaciones a cielo abierto.
3.02.01.041 Morteros.
3.02.01.051 Muros de mampostería.
3.02.02.058 Estructuras de concreto reforzado.
- E.05.** Responsabilidades del Contratista.
- E.05.a.** Es responsabilidad del Contratista aprovechar de la mejor manera el material necesario para las instalaciones y sobre todo el equipo para la instrumentación; por lo que se le hará cargo del valor de ellos cuando hayan sido facilitados por la Comisión; si por descuido o incapacidad, ellos pueden ser desperdiciados, dañados o inutilizados, no sólo durante su instalación, sino también cuando por otras operaciones de construcción distintas puedan afectarlos. Los instrumentos y equipos una vez recibidos a satisfacción deberán ser probados en presencia del personal autorizado por la Comisión, por lo que cada uno deberá funcionar adecuadamente.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.**F.01. Alcances.**

F.01.a. Sólo que el proyecto indique otra cosa, los componentes que se considerarán para la fijación del precio o los precios unitarios para la instalación de los instrumentos a que se refiere este capítulo podrán ser:

Excavaciones.
Rellenos.
Concretos hidráulicos.
Mamposterías.
Tuberías de distintas clases.
Conductores.
Instrumentos especializados.
Equipos de control.
El transporte de los materiales y equipos.

F.01.b. La mano de obra para el manejo y colocación de los materiales e instrumentos, así como las herramientas y equipo menor que se requiera para la correcta instalación de los instrumentos de medición.

F.01.c. Almacenaje, carga, acarreo y descarga, así como las maniobras que se requieran para el manejo desde el almacén central del Contratista hasta el sitio de colocación, cuando sea la Comisión la que suministre, tanto los materiales como el equipo de instrumentación.

F.01.d. Adquisición, transporte, cargas, maniobras y acarreo de los materiales e instrumentos cuando sea el Contratista quien los adquiera, desde el sitios de adquisición hasta su colocación en los sitios indicados en el proyecto.

F.01.e. Siempre en cualquiera de los dos casos indicados en los párrafos anteriores, el Contratista será el responsable del manejo de los materiales e instrumentos, corriendo a su cargo la reposición de ellos, cuando por descuido comprobado, éstos sufran daños de consideración que impidan una correcta operación después de instalados.

F.02. Criterios de medición.

F.02.a. Existen varias posibilidades para valorar el trabajo ejecutado, pudiendo haber dos alternativas:

F.02.a.1. Medir por separado los conceptos de obra, conforme se indica en el párrafo F.01.a de este capítulo, como son excavaciones, perforaciones, rellenos, concretos hidráulicos, tuberías y conductores, así como instrumentos y equipo de control ya colocados.

F.02.a.2. Cuando los equipos de medición deban instalarse en estructuras pequeñas o en grupos compactos, podrán estimarse por conjuntos o partes que correspondan a cada uno de los instrumentos, los que se incluirán varios conceptos por obra. Dichos equipos e instrumentos deberán funcionar adecuadamente.

F.02.b. Para el primer caso, la medición y alcances de trabajo se sujetarán a lo indicado en los capítulos correspondientes del presente libro, como son: 3.01.02.012 "Excavaciones a cielo abierto", el 3.01.02.014 "Excavación de cepas", el 3.01.02.024 "Rellenos en estructuras", etc., y las necesidades para estimaciones serán las que se consideran en cada capítulo.

- F.02.c.** Para el caso de contratación por unidad del equipo para instrumentación, éste se pagará tomando en consideración los varios conceptos de obra y se pagará por unidad todo el conjunto especificado en el proyecto de instalación.
- F.02.d.** Podrá darse el caso de que la distancia del instrumento y el equipo de control fuera de consideración, para lo que se podrá tomar en cuenta los instrumentos y equipos de control para varias distancias entre ambos, por efecto de mayor o menor longitud de los ductos y conductores, debiendo medirse las distancias para el pago de ellas por metro (m) con aproximación a la unidad.

F.03. Base de pago.

- F.03.a.** Los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma, se pagarán a los precios unitarios establecidos en el contrato respectivo para cada uno de los tipos y forma de instalación de los instrumentos e incluirán los costos directos, indirectos, financiamiento, así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.

3.01.02.037. Instrumentación de estructuras y formaciones naturales.

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Geotecnia.	2.02	01 .varios capítulos		
• Excavaciones.	3.01	02.012		
• Rellenos.	3.01	02.024		
• Mampostería.	3.02	01.050		
• Tuberías.	3.03	02.varios capítulos		
• Concretos.	3.02	01 .042		

3.02.01.041. MORTEROS.**A. DEFFINICION.**

A.01. Producto resultante de la combinación y mezcla de materiales cementantes con arena y agua.

A.01.a. Morteros para mamposterías

A.01.b. Morteros para aplanados, recubrimientos y detalles arquitectónicos.

A.01.c. Morteros para revestimiento y protección de excavaciones.

B. REFERENCIAS.

B.01. Existen algunos conceptos que se relacionan con morteros y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse a lo que corresponda a lo indicado en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

C.01. Los materiales que se utilizan en los conceptos de trabajo y relativos a este capítulo son:

Cemento Portland.
Cal hidratada.
Arena (natural o producto de trituración).
Agua.

C.02.a. La proporción de estos materiales para obtener las características deseadas, serán fijadas por el proyecto.

C.02.b. Cuando el proyecto lo indique podrán utilizarse colorantes y aditivos.

C.03. Cementantes.

C.03.a. De acuerdo con lo que fije el contrato, el cemento o la cal podrán ser proporcionados por la Comisión o por el Contratista, sujetándose en todo lo que corresponda a lo establecido para estos materiales en las Normas respectivas del libro 4 "Calidad de los materiales".

C.03.b. En caso de que sea el Contratista el que suministre los cementantes, la Comisión vigilará el estado de ellos antes de que sean utilizados y ordenará las pruebas de calidad cuando lo estime conveniente.

C.04. Arena.

C.04.a. La arena procedente de bancos naturales, se obtendrá en los sitios que indique la Comisión, y cuando requiera trituración, se sujetará a los requerimientos del laboratorio en base a la Norma de calidad del libro 4.

C.04.b. La arena deberá cumplir con todos los requisitos de calidad, sanidad, granulometría y demás que fije el proyecto o indique la Norma de "Calidad de los materiales," libro 4.

C.04.c. Salvo lo que en casos especiales especifique el contrato, la arena será proporcionada por el Contratista, ya sea producida directamente o adquirida mediante proveedores.

C.04.d. Cuando la explotación de los bancos de aluvión la realice el Contratista, deberá obtener la arena sin recurrir a la trituración, debiendo estimar el desperdicio de sobretamaños, no siendo motivo de reclamo el que tenga que explotar mayor volumen por su imprevisión.

C.05. Agua.

C.05.a. El agua se obtendrá de los sitios que fije la Comisión, de acuerdo con análisis previos efectuados por el laboratorio, por lo que deberá estar libre de impurezas que afecten la calidad y resistencia de los morteros en que intervengan.

C.05.b. El agua siempre será proporcionada por el Contratista.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

E.01. El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programa de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a. En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02. En caso de ser necesario el almacenamiento de los cementantes y de la arena, éste deberá cumplir con lo establecido en los incisos E.02, E.03 y E.05 del capítulo 3.02.01.042 "Concreto hidráulico" de este libro.

E.03. Los morteros se fabricarán y se utilizarán en las mamposterías y se colocarán en las superficies que indique el proyecto.

E.04. Elaboración del mortero.

E.04.a. Dependiendo del volumen de mortero requerido para la obra, éste podrá elaborarse a mano o con máquina. Debiéndose tomar muestras por el laboratorio para comprobar la resistencia.

E.04.b. Cuando el mortero se elabore a mano se procederá en la forma siguiente: sobre una superficie limpia y estanca, el cementante y la arena se mezclarán en seco en las proporciones fijadas, hasta que la revoltura adquiera un color uniforme, enseguida se agregará el agua en la cantidad necesaria revolviendo nuevamente hasta formar una pasta trabajable.

E.04.c. Cuando el mortero se prepare con revolvedora, el mezclado de los materiales se iniciará después de que el cementante, la arena y el agua estén dentro de la mezcladora, debiendo revolverse durante el tiempo necesario, hasta obtener una mezcla uniforme.

E.04.d. En el uso de equipos especializados para elaboración de mortero, se utilizarán los procedimientos recomendados por los fabricantes del equipo y se tomará en cuenta lo indicado en el capítulo 3.01.02.020 "Concreto lanzado".

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.**F.01. Alcances.**

F.01.a. Salvo que el proyecto indique otra cosa, los componentes que se consideraran para la fijación del precio unitario de los morteros serán:

Cemento Portland.
Cal hidratada (alternativa).
Aditivos (opcional).
Arena.
Agua.

F.01.b. Para fines de medición y pago, los precios unitarios de todos los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, incluyen lo que corresponda para cada uno de los componentes en los párrafos F.01.c y F.01.d de este capítulo, según que los materiales pétreos los proporcione el Contratista o la Comisión, se aplicará lo concerniente en los párrafos F.01.e, F.01.f y F.01.g, según que el cemento o la cal sea proporcionada por la Comisión o por el Contratista; y el párrafo F.01.h y lo que corresponda dei F.01.i por la fabricación propiamente dicha del mortero.

F.01.c. Cuando la arena la proporcione el Contratista, incluirá el valor de adquisición de la misma o de la extracción de su estado natural incluyendo el pago de regalías que fija la Ley Federal de Derechos, cargas, descargas; almacenamiento y demás maniobras que se requieran para el manejo de estos materiales en la obra hasta el sitio de fabricación del mortero; mermas y desperdicios.

F.01.d. Cuando la producción de la arena sea por cuenta de la Comisión, considerará la carga del material en el sitio de entrega por parte de la Comisión, descarga, almacenamiento y demás maniobras que se requieran para el manejo del material en la obra hasta el sitio de fabricación del mortero; mermas y desperdicios, siempre que estos se mantengan dentro de los límites racionales del tres (3) al cinco (5) por ciento.

F.01.e. El agua para la elaboración de morteros, incluye la obtención, carga en las unidades de transporte, acarreo libre de un (1) kilómetro; descarga y la aplicación en el lugar de su utilización, siendo siempre el Contratista el que la provea.

F.01.f. Cuando el cemento o la cal sean proporcionadas al Contratista por la Comisión, incluye el almacenaje, cargas, acarreos, descargas y demás maniobras que se efectúen para el manejo de estos materiales desde el almacén que asigne la Comisión hasta el sitios de fabricación del mortero, mermas y desperdicios, según se indica en el párrafo F.01.d de este capítulo.

F.01.g. Cuando el cementante sea proporcionado por el Contratista, incluirá el valor de adquisición del cementante de que se trate, carga, transporte total y descarga; almacenaje y demás maniobras que se hagan para el manejo de este material desde el sitio de su adquisición hasta el sitio de fabricación, colocación del mortero; mermas y desperdicios.

F.01.h. La instalación, operación y retiro del equipo para la elaboración del mortero y la elaboración del mismo; herramientas y mano de obra necesaria para la colocación del mortero; mermas y desperdicios (ver párrafo F.01.d), de este capítulo.

F.02. Criterios de medición.

F.02.a. Los conceptos de obra a que se refiere este capítulo se medirán tomando como unidad el metro cúbico (m³) con aproximación de una (0.1) decimal o por metro cuadrado (m²) con aproximación a la unidad.

- F.02.b.** El mortero se medirá ya colocado, sea incluido como parte de fabricación de mampostería o individualmente cuando se coloque como aplanado o recubrimiento o en detalles arquitectónicos para protección de excavaciones y taludes, pagándose por metro cuadrado (m²) con aproximación a la unidad.
- F.02.c.** No se considerarán ni se medirán los morteros fabricados y colocados deficientemente, ni los trabajos que el Contratista tenga que realizar para reponerlos, quedando a su cargo el costo de los materiales cuando hayan sido proporcionados por la Comisión.
- F.02.d.** No se medirán los morteros que utilice en rellenos de huecos en las mamposterías mal ejecutadas, ni para el relleno de sobrexexcavaciones, ni los que coloque fuera de los lugares indicados en el proyecto.
- F.02.e.** El acarreo dentro del primer kilómetro y el acarreo adicional al primero del cementante cuando lo suministre la Comisión, se medirán y pagarán de acuerdo con lo que señalen conceptos de trabajo respectivos y el capítulo "Acarreos" 3.01.02.033 de este libro.
- F.02.f.** El acarreo de los materiales pétreos dentro del primer kilómetro y los adicionales al primero, se medirán y pagarán de acuerdo con lo que señalen los conceptos de trabajo correspondientes y lo indicado en el párrafo anterior.
- F.02.g.** Cuando la distancia entre el sitio de obtención y el de utilización del agua sea mayor que el acarreo libre de un (1) kilómetro, el acarreo se realizará, medirá y pagará de acuerdo con lo fijado en los conceptos de trabajo respectivos.
- F.03. Base de pago.**
- F.03.a.** Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo se pagarán a los precios unitarios establecidos en el contrato respectivo, para cada uno de ellos, los que incluirán los costos directos e indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.
- F.03.c.** Cuando el mortero forme parte de los componentes de las mamposterías, no se pagará por separado, por lo que el Contratista tomará en consideración este hecho para el análisis de precios, de acuerdo al tipo de mamposterías que se contraten.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.

3.02.01.041. Morteros.

Anexa: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Concretos.	3.02	01.042		
• Concreto lanzado.	3.01	02.020		
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Agregados.	3.01	02.031		

3.02.01.042. CONCRETO HIDRAULICO.

A. DEFINICION.

- A.01.** Es el producto resultante de la combinación y mezcla de cemento Portland en sus distintos tipos, agregados pétreos y agua en proporciones adecuadas.
- A.01.a.** Concreto Ciclópeo, cuando el concreto hidráulico definido en el párrafo anterior, se le incorpora fragmentos de roca de tamaños superiores a siete punto seis (7.6) centímetros, se denomina concreto Ciclópeo.
- A.01.b.** Concreto ligero, cuando los agregados que se empleen en la fabricación del concreto hidráulico den como resultado un concreto cuyo peso volumétrico sea menor a 1800 kg/m^3 se denomina concreto ligero.

B. REFERENCIAS.

- B.01.** Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con el concreto hidráulico y que son tratados en otros capítulos de estas Normas y que se indican en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

- C.01.** Los materiales que intervienen en la fabricación de los concretos hidráulicos son:

- Cemento Portland.
- Arena (agregado fino).
- Grava (agregado grueso).
- Piedra.
- Agua.

- C.01.a.** Cuando el proyecto lo indique, se usarán los aditivos del tipo y con la dosificación que determine el laboratorio correspondiente.
- C.01.b.** Todos los aditivos incluyendo la puzolana, que se reemplen en la fabricación del concreto serán proporcionados por el fabricante cuando se trate de concreto premezclado, y cuando se trate de concreto hecho en obra será el contratista el que suministre los aditivos siempre y cuando lo especifique en el proyecto, previa supervisión y autorización de la Comisión.
- C.02.** Cemento.
- C.02.a.** El cemento podrá ser proporcionado por la Comisión o por el Contratista, de acuerdo con lo que fije el contrato respectivo, pudiendo entregarse en sacos o a granel.
- C.02.b.** Cuando la Comisión proporcione el cemento, lo entregará al Contratista en el sitio que se establezca en el contrato.
- C.02.c.** Cuando el Contratista proporcione el cemento, éste deberá cumplir con todos los requisitos que para dicho material se fijen en el libro 4 "Normas de calidad de los materiales".
- C.02.d.** El peso para los sacos de cemento de fabricación nacional se tomará de cincuenta (50) kilogramos y se verificará cuando así se requiera.
- C.02.e.** Todo el cemento que antes de ser utilizado haya iniciado su proceso de fraguado, deberá rechazarse.

C.03. Arena y grava.

C.03.a. Los agregados se obtendrán de los sitios que indique la Comisión o de los sitios alternativos que proponga el Contratista con la condición de que su uso será previa aprobación de la Comisión.

C.03.b. En caso de que la Comisión y/o el proyecto no lo indique, el fabricante del concreto y/o el contratista fijarán la proporción en que este material intervenga en los concretos, para cumplir con los requisitos de resistencia que fije el proyecto.

C.03.c. El Contratista deberá ser informado de las granulometrías de los agregados en su estado original en el banco asignado o propuesto, ya que no se admitirán reclamos por mayor costo en la eliminación de los sobretamaños, ni por el proceso de lavado de los agregados para eliminar partículas finas, como arcillas y limos.

C.03.d. Los agregados deberán cumplir con todos los requisitos de calidad, sanidad, granulometría y demás que se fijen en el proyecto o en el capítulo respectivo del libro 4 de las; "Normas de calidad de los materiales".

C.04. Agua.

C.04.a. El agua se obtendrá de los sitios que fije la Comisión, de acuerdo con análisis previos efectuados por el laboratorio y que cumpla con las Normas del libro 4 de "Calidad de los materiales".

C.04.b. El agua siempre será proporcionada por el Contratista.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

E.01. El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01a En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02. Los almacenes para el cemento deberán acondicionarse debidamente. Todo el cemento, que sufra alteraciones por causas imputables al Contratista, será repuesto por éste a sus expensas.

E.03. El cemento en sacos, deberá colocarse en bodegas cubiertas, sobre plataformas de madera separadas del piso quince (15) centímetros como mínimo o mayor a juicio de la Comisión cuando se almacene el cemento en regiones húmedas; las estibas tendrán una altura máxima de doce (12) sacos debiendo quedar separadas entre sí y de las paredes del almacén, también quince (15) centímetros como mínimo.

E.04. Las estibas deberán colocarse de acuerdo con el orden cronológico en que se reciban las remesas, con objeto de poder utilizar el cemento en el mismo orden con que se recibió.

E.05. Cuando se almacene cemento de diversos tipos y procedentes de diversas fábricas, éste se estibaré agrupándolo por tipos o marcas, con el fin de que el concreto que se destine para cada parte de la obra, se elabore con el tipo o marca de cemento que señale el proyecto.

- E.06.** Cuando la entrega de cemento sea a granel, el Contratista lo almacenará en silos y estos deberán estar equipados con los dispositivos necesarios para que puedan operarse correctamente sin dejar residuos pegados en las paredes y fondo del silo.
- E.07.** Bancos de préstamo y bancos de almacenamiento.
- E.07.a.** Los bancos de préstamo para obtener los agregados y la piedra, así como los sitios para su almacenamiento serán fijados por la Comisión o propuestos por el Contratista y aprobados por la misma.
- E.07.b.** Los bancos de préstamo, y los sitios que se señalen para almacenar materiales y colocar desperdicios para todos los trabajos, a que se refiere este capítulo, serán proporcionados por la Comisión, corriendo por cuenta del Contratista los pagos que señale la Ley Federal de Derechos.
- E.07.c.** En el caso que la Comisión acepte algún banco de préstamo, o sitio para depósito de materiales o de desperdicios propuestos por el Contratista, para sustituir los fijados por la Comisión, el Contratista hará todos los arreglos necesarios para su explotación o utilización y absorberá las regalías, cargos, indemnizaciones y demás gravámenes correspondientes a la nueva ubicación, sin que ello signifique modificación a los precios unitarios del contrato.
- E.07.d.** El almacenamiento y manejo de los agregados se hará de manera que no se altere su granulometría, ni se mezclen con materias extrañas, debiendo almacenarse en sitios o plataformas adecuadas y en lotes debidamente separados para evitar que se mezclen entre sí y se produzca contaminación excesiva.
- E.08.** Dosificación del concreto.
- E.08.a.** El Contratista deberá instalar sus plantas, las que serán de capacidad suficiente de acuerdo al volumen que deba fabricar según el programa.
- E.08.b.** La planta dosificadora y mezcladora deberá instalarse previendo el uso de puzolana adicionalmente al del cemento y los aditivos para el concreto. El Contratista bajo la supervisión de la Comisión deberá tener siempre en buenas condiciones dicha planta, limpiándola y nivelándola y verificando las básculas cuantas veces sea necesario para su correcto funcionamiento.
- E.08.c.** El equipo dosificador de agua deberá contar con una válvula de acción rápida que impida se altere la relación agua-cemento de la mezcla.
- E.08.d.** La dosificadora deberá tener también un aditamento para cerrar automáticamente la tolva y evitar que ésta se vacíe antes que los materiales hayan sido mezclados durante el tiempo mínimo fijado.
- E.08.e.** Las cantidades que deban usarse de cemento y de los agregados de distintos tamaños que entren en la mezcladora para formar las distintas clases de concreto, serán controladas por medio de un equipo de pesado y el agua por medio de un medidor; estos equipos formarán parte de la planta dosificadora y no serán usados sin la previa verificación por parte de la Comisión.
- E.08.f.** Se determinará regularmente el contenido de humedad de los agregados, para que la cantidad de agua empleada en la mezcla pueda ajustarse de manera de no alterar la relación agua-cemento fijada en cada caso, para obtener las resistencias establecidas en el proyecto.

E.09. Mezclado del concreto.

- E.09.a.** La proporción de los materiales para obtener la resistencia requerida y revenimiento que deba tener el concreto para su manejo serán responsabilidad del fabricante del concreto y/o el Contratista y la verificación de la resistencia especificada en el proyecto será responsabilidad del laboratorio correspondiente.
- E.09.b.** En el caso de que se cuente en la obra con una planta para la fabricación del concreto, las operaciones de mezclado deberán hacerse en todos los casos en presencia de un representante del laboratorio, el cual vigilará que el proporcionamiento y mezclado se hagan de acuerdo al diseño de la mezcla y lo especificado por el fabricante del equipo.
- E.09.c.** El mezclado de cada revoltura se iniciará después que todos los materiales, incluyendo el agua, estén en la mezcladora y el tiempo de mezclado en ningún caso será menor de uno y medio (1.5) minutos.
- E.09.d.** Los tiempos normal o máximo de mezclado en cada caso, serán fijados por el fabricante del concreto y/o el Contratista basados en las especificaciones del equipo; si por causas imputables al fabricante y/o el Contratista se excede el tiempo máximo, la mezcla será desechada y los materiales desperdiciados serán repuestos con cargo al Contratista.
- E.09.e.** Deben evitarse tiempos de mezclado excesivamente prolongados, ya que pueden triturar los agregados.

E. 10. Transporte y colocación del concreto.

- E.10.a.** El transporte y colocación del concreto en las diferentes partes de la obra, se ejecutará empleando el equipo y procedimientos adecuados, para evitar la segregación de los elementos que constituyen el concreto y sin interrupciones que pudieran causar pérdidas de plasticidad entre colados sucesivos.
- E.10.b.** El concreto se colocará dentro de las líneas y niveles del proyecto e invariablemente se hará en presencia de un representante de la Comisión y del laboratorio.
- E.10.c.** El Contratista siempre que vaya a colar elementos de concreto, invariablemente deberá dar aviso a la Comisión, con el tiempo suficiente para que ésta verifique las cimbras, posición del acero de refuerzo y todos los ductos para las instalaciones indicados en los planos del proyecto y proceder en su caso a dar la autorización por escrito del colado, reservándose la Comisión el derecho de suspender el colado hasta en tanto no se cumpla con lo especificado en los planos del proyecto y al laboratorio para que se presente antes de colar el concreto para tomar las muestras necesarias, para verificar las propiedades del concreto especificadas en el proyecto.
- E.10.d.** Todas las superficies sobre las que vaya a vaciar el concreto, deberán estar libres de piedras sueltas, raíces, pedacería de madera y en general de materiales indeseables.
- E.10.e.** Antes de iniciar la colocación del concreto, se deberá comprobar que todo el acero de refuerzo, las formas y los moldes estén limpios y se encuentren en las líneas y niveles y en condiciones tales que, para todas las caras visibles del concreto, se produzca la calidad de acabados que señale el proyecto. A su juicio, la Comisión podrá ordenar y el Contratista se obliga a corregir, o reponer a sus expensas, los defectos observados en los concretos que no presenten un acabado satisfactorio debiéndose hacer las reparaciones con materiales de las mismas características del elementos a reparar e inmediatamente después de haber removido la cimbra.

- E.10.f.** No se vaciará concreto para cimentaciones de estructuras, dentellones u otras partes de la obra, hasta que toda el agua que se encuentre en la superficie que vaya a ser cubierta por el concreto haya sido desalojada, excepto que lo autorice la Comisión, en cuyo caso deberá hacerse el vaciado del concreto por el procedimiento indicado para su colocación bajo agua. No se permitirá el paso de agua corriente sobre el concreto antes de doce (12) horas de efectuado el colado.
- E.10.g.** El vaciado del concreto se hará desde la menor altura posible, para evitar la segregación debiéndose tomar las precauciones necesarias para evitar que éste choque contra el refuerzo y las paredes de los moldes.
- E.10.h.** En elementos estructurales de desplante horizontal o en concretos masivos, el concreto se depositará en capas horizontales de espesor uniforme (dependiendo del tamaño del vibrador de 35 a 40 cm de espesor). Cada capa se acomodará y se vibrará en toda su profundidad eficientemente sin dañar la calidad de las mezclas, para obtener un concreto que llene completamente los moldes, saque el aire atrapado, evite la concentración de piedras y se adhiera alrededor del acero de refuerzo, y elementos empotrados así como que la cabeza del vibrador penetre de 10 a 15 cm en la capa inferior para obtener una buena liga con la capa subyacente.
- E.10.i.** En elementos estructurales de eje horizontal, el colado se hará por frente continuos, cubriendo toda la sección del elemento. El colado deberá ser continuo hasta las juntas de construcción que fije el proyecto.
- E.10.j.** Si por causas de fuerza mayor se interrumpe el colado en este tipo de elementos, se formará una junta fría que deberá terminarse en un plano inclinado a cuarenta y cinco (45°) grados limitándolo con un tapón o cimbra en forma transversal. Debiendo ser perpendicular al refuerzo principal. En general, las juntas deben localizarse cerca de la mitad de los claros de las losas, vigas y trabes, a menos que, en este punto, una viga se apoye en la trabe, en cuyo caso la junta en la trabe debe desplazarse a una distancia igual al doble del ancho de la trabe. Las juntas en muros y columnas deben ser por la parte inferior de los pisos, las losas, vigas o trabes y en el extremo superior de las zapatas o de las losas de piso.
- E.10.k.** La planta mezcladora de concreto deberá ser de una capacidad tal que evite que el tiempo del colado se prolongue indebidamente, o se interrumpa la continuidad de los mismos y se formen juntas frías irregulares.
- E.10.l.** El concreto premezclado en camiones se deberá depositar lo más cerca posible de su colocación final para evitar la segregación, debido al recolocado o al acarreo.
- E.10.m.** El colado se deberá efectuar a tal ritmo que el concreto conserve su estado plástico en todo momento y fluya fácilmente dentro de los espacios entre las varillas de refuerzo.
- E.10.n.** No debe colocarse en la estructura el concreto que se haya endurecido parcialmente o que se haya contaminado con materiales extraños.
- E.10.o.** Cuando se presenten juntas frías, antes de continuar el colado se les dará el tratamiento que ordene el laboratorio, y/o el proyecto para asegurar una correcta liga con los siguientes colados.
- E.10.p.** Todo el concreto que se esté colocando, deberá vibrarse adecuadamente, para lo cual se exigirá el empleo en número suficiente de vibradores del tipo requerido para dar el acomodo y la consistencia estipulados para el concreto.
- E.10.q.** Como medio de seguridad y garantía en el vibrador del concreto, la Comisión se reserva el derecho de exigir el número, tamaño apropiado y buen estado de los vibradores, pudiendo suspender los colados de concreto, si no se cumple con esta disposición. Generalmente se deberá contar en la obra antes del colado con un vibrador de repuesto por cada tres necesarios para el vibrado del concreto.

E. 11. Curado del concreto.

E.11.a. Una vez que se haya colocado el concreto, deberá curarse para evitar que se agriete por deshidratación, manteniendo el concreto a una temperatura arriba de los 10°C y en condiciones de humedad por lo menos durante los primeros 7 días después de colado. Dicho curado se obtendrá conservando la humedad superficial mediante alguno de los procedimientos siguientes:

Con membrana.

Con agua.

Con costalera o arena húmeda.

Con vapor.

E.11.b. El curado con membrana se hará con el compuesto o producto que llene las especificaciones que indique el proyecto. La cantidad utilizada y procedimiento de aplicación serán tales que permitan la formación de una membrana impermeable que impida la evaporación del agua contenida en la masa del concreto. El Contratista deberá tomar todas las precauciones para evitar que la película impermeable sea dañada durante el tiempo de fraguado, por lo que todos los desperfectos deberán ser reparados sin cargo adicional.

E.11.c. El curado con agua se hará aplicando riegos continuos en los moldes o superficies de concreto expuestas, para mantenerlos siempre húmedos durante un tiempo no menor a siete (7) días, debiéndose iniciar este proceso en losas cuando no haya agua libre sobre la superficie y presente un aspecto húmedo uniforme.

E.11.d. El curado con arena o costalera húmeda, se hará cubriendo las superficies expuestas con estos materiales y mojándolos continuamente durante un tiempo no menor a siete (7) días.

E.12. Acabado de las superficies de concreto.

E.12.a. A las superficies de concreto que deban tener un acabado liso o pulido se les dará un reglado previo.

E.12.b. Se dará este acabado a todas las superficies no formadas con cimbras que queden expuestas a la vista, a menos que se especifique otro tipo de acabado.

E.12.c. Se les dará un acabado con plana a las superficies de pisos, a la parte superior de los parapetos, escaleras, pedestales y elementos similares que queden visibles.

E.12.d. En las superficies que señale el proyecto como acabado rugoso, éste se hará inmediatamente después de terminado el alisado con plana, por medio de una escoba o manta de yute.

E.12.e. Cuando así lo especifique el proyecto, la mezcla utilizada en la capa superior estará compuesta de materiales seleccionados y aditivos si se requieren, para proporcionar a la superficie un acabado y una alta resistencia al desgaste.

E.12.f. Cuando se especifique la aplicación de un agregado metálico o mineral lanzado en seco para obtener acabados especiales, se mezclará con el cemento portland, en la proporción recomendada por el fabricante del agregado y se aplicarán una vez que a la superficie expuesta del concreto se le haya dado un acabado con plana.

E.13. Acabado de superficies formadas con moldes.

- E.13.a.** El acabado común que dejen los moldes se aceptará en todas aquellas superficies que no estarán expuestas a la vista, reparando los defectos del concreto y corrigiendo las depresiones mayores inmediatamente después de haber quitado la cimbra y antes de aplicar el curado (membrana o rociado con agua), rellenando los agujeros dejados por los pasadores empleados para sujetar las cimbras, con una lechada que no se contraiga, previa limpieza y humedecido del orificio, lo que será con cargo al Contratista.
- E.13.b.** El acabado aparente será obligatorio para todas las superficies que quedarán permanentemente expuestas a la vista o las que señale el proyecto. Para este tipo de acabado se usarán moldes con superficie de contacto de acero o triplay, debiendo éste cumplir con lo que corresponda al capítulo 3.02.01.043 de este libro.
- E.13.c.** Las superficies de concreto que vayan a ser recubiertas con yeso, estuco o mortero, deberán tener una superficie áspera.
- E.13.d.** El acabado aparente liso frotado, se ejecutará sobre concretos endurecidos. Para ello, la superficie será humedecida y frotada con piedras de carborundum u otro abrasivo hasta dejarla con un color y textura uniformes. Para el proceso de frotado sólo se empleará la pasta de cemento obtenida del mismo concreto durante el frotado.
- E.13.e.** El acabado aparente con mortero se realizará mezclando cemento portland, arena fina y agua suficiente para formar una pasta con consistencia de pintura espesa, substituyendo parte del cemento gris con cemento blanco en cantidad suficiente para igualar este color con el original de la superficie del concreto, realizando previas pruebas para ello.
- E.13.f.** En los casos en que así se especifique, las manchas de agua, acumulaciones de mortero y los compuestos del sello serán quitados mediante la aplicación del sand-blast o chorros de arena, procedimiento que no deberá aplicarse antes de transcurridos catorce (14) días de haber colocado el concreto, cuando éste hubiere sido curado con agua; ni antes de los veintiocho (28) días cuando hubiere sido curado con membrana.
- E.14.** Concreto ciclópeo.
- E.14.a.** El concreto ciclópeo se formará alternando capas de concreto hidráulico y de piedra o grava gruesa de más de quince (15) centímetros.
- E.14.b.** La resistencia del concreto ciclópeo corresponderá a la del concreto hidráulico que fije el proyecto.
- E.14.c.** Para el efecto, se colocará una primera capa de concreto hidráulico, se vibrará y antes de su fraguado inicial, se asentarán las piedras firmemente en esa capa, procurando que queden embebidas parcialmente. Se colocará otra capa de concreto hidráulico rellenando los espacios y cubriendo totalmente la piedra; repitiéndose el procedimiento hasta alcanzar las líneas y niveles del proyecto.
- E.14.d.** El espacio libre entre piedras será como mínimo de una vez y media el tamaño máximo de los agregados y como máximo lo suficiente para que pueda actuar el equipo de vibrado, y el espacio entre las piedras y los parámetros no será menor de diez (10) centímetros.
- E.14.e.** Las piedras que se colocarán deberán estar libres de materias extrañas, se saturarán totalmente y se colocarán con cuidado sin dejarlas caer para evitar que causen daños al concreto fresco o a los moldes.
- E.14.f.** No se permitirá el uso de rajuela, ni operaciones de recorte de piedras sobre el concreto durante su colocación.

- E.14.g.** Cuando sea necesario dejar juntas, se interrumpirá el trabajo después de colocar una capa de piedra que deberá quedar parcialmente embebida en el concreto. Al reanudar el trabajo, el concreto visible se tratará en la misma forma que se prepara una junta fría. El coronamiento de un elemento estructural se terminará con una capa de concreto simple, del espesor que se indique en el proyecto.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Alcances.

- F.01.a.** Salvo que el proyecto establezca otra cosa, los componentes que se considerarán para la fijación del precio unitario del concreto hidráulico pueden ser alguno de los siguientes:

Cemento.
Puzolana.
Aditivos.
Agua para la elaboración del concreto.
Agregados.
Piedra.
Fabricación y colocación del concreto.
Curado.
Acabados.

- F.01.b.** Para fines de medición y pago, los precios unitarios de todos los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo incluyen lo que corresponda de lo que se menciona para cada uno de los componentes en los incisos F.01.c y F.01.d según que el cemento lo proporcione la Comisión o el Contratista; lo que corresponda de F.01.e y F.01.f cuando se utilice puzolana y aditivos; lo que corresponda de F.01.g; lo que corresponda de F.01.j y F.01.k de este mismo capítulo.

- F.01.c.** Cuando el cemento sea proporcionado al Contratista por la Comisión: almacenaje, cargas, acarreo, descargas y demás maniobras que se efectúen para el manejo de este material, desde el almacén central del Contratista hasta el sitio de colocación del concreto; mermas y desperdicios.

- F.01.d.** Cuando el cemento sea proporcionado por el Contratista: valor de adquisición, cargas, transporte total, descargas, almacenaje y demás maniobras que se hagan para el manejo de este material, desde el sitio de su adquisición hasta el sitio de colocación del concreto; mermas y desperdicios.

- F.01.e.** Cuando se emplee puzolana, suministrada por la Comisión, se aplicarán las mismas disposiciones que se indican en párrafo F.01.c.

- F.01.f.** Para los aditivos: valor de adquisición; cargas, transporte total y descargas; almacenaje y demás maniobras que se hagan para el manejo de estos materiales, desde el sitio de su adquisición hasta el sitio de su utilización; mermas y desperdicios.

- F.01.g.** Agua para elaboración del concreto: obtención, carga en las unidades de transporte; acarreo libre de un (1) kilómetro; descarga y la aplicación en el lugar de utilización.

- F.01.h.** Cuando los agregados y la piedra los proporciona el Contratista: valor de adquisición de los agregados, o extracción de su estado natural, trituración, cribado, lavado, cargas y descargas; el almacenamiento y demás maniobras que se requieran para el manejo de estos materiales en la obra hasta el sitio de colocación del concreto; las mermas y desperdicios; pago de las cuotas que fija la Ley Federal de Derechos, ya sea por material extraído directamente o entregado por la Comisión.

- F.01.i.** Cuando los agregados y la piedra sean proporcionados por la Comisión: carga en el sitio de entrega, descargas, almacenamientos intermedios necesarios y demás maniobras que se requieran para el manejo de estos materiales en la obra, hasta el sitio de colocación del concreto; mermas y desperdicios.
- F.01.j.** Fabricación y colocación del concreto: instalación, operación y retiro de los equipos de dosificado, mezclado y colocación; transporte y carga en las dosificadoras de los componentes del concreto; mezclado; acarreo del concreto desde el sitio de elaboración y hasta el lugar de su colocación a líneas y niveles de proyecto; vibrado, curado; acabados especificados; tratamiento de las juntas frías; suministro en el lugar y manejo del agua que se requiera para humedecer las superficies en que deba colocarse el concreto, así como las que se requieran para el correcto funcionamiento de su equipo; extracción, carga, transporte y colocación de la piedra en el caso de concretos ciclópeos; mermas y desperdicios.
- F.01.k.** Curado: valor de adquisición de materiales; equipo, herramientas, y mano de obra necesarios para ejecutar esta operación a satisfacción de la Comisión.
- F.02. Criterios de medición.**
- F.02.a.** Los conceptos de obra a que se refiere este capítulo se medirán tomando como unidad el metro cúbico (m³) con aproximación de una (0.1) decimal, excepto cuando se indique otra unidad.
- F.02.b.** El concreto se medirá ya colocado, tomando como base los volúmenes de proyecto y las modificaciones necesarias por cambios ordenados.
- F.02.c.** No se medirán los concretos que el Contratista haya ejecutado deficientemente ni los trabajos que tenga que realizar para corregirlos o reponerlos.
- F.02.d.** No se medirán los concretos que el Contratista coloque para rellenos de sobreexcavaciones, ni los que coloque fuera de los lugares indicados en el proyecto, para facilitar sus operaciones.
- F.02.e.** El acarreo del cemento y puzolana, en el primer kilómetro y kilómetros adicionales, cuando lo suministre la Comisión, se medirán y pagarán de acuerdo con lo que señale el capítulo 3.01.02.033 "Acarreos" de este libro.
- F.02.f.** El acarreo de agregados en el primer kilómetro y kilómetros adicionales, se medirán y pagarán de acuerdo con lo que señala el párrafo anterior.
- F.02.g.** Cuando la distancia entre el sitio de obtención y el de utilización del agua sea mayor que el acarreo libre de un (1) kilómetro, el acarreo se medirá y pagará de acuerdo con lo fijado en el capítulo 3.01.02.33 "Acarreos" de este libro.
- F.03. Base de pago.**
- F.03.a.** Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo se pagarán a los precios unitarios establecidas en el contrato respectivo para cada uno de los tipos de concreto convenidos, que incluirán los costos directos e indirectos de financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.02.01.042. Concreto hidráulico.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Agregados.	3.01	02.031		
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Cimbras.	3.02	01.043		
• Morteros.	3.02	01.041		
• Ley Federal de Derechos.				

3.02.01.043. CIMBRAS (MOLDES Y OBRA FALSA).**A. DEFINICION.**

- A.01.** Conjunto de moldes y obra falsa que se utiliza temporalmente durante la construcción de elementos estructurales de concreto hidráulico y mampostería.
- A.02.** Moldes.
- A.02.a.** Parte de la cimbra que sirve para confinar el concreto hidráulico y la mampostería con objeto de dar forma a los elementos estructurales a líneas y niveles del proyecto.
- A.03.** Obra falsa.
- A.03.a.** Parte de la cimbra que sirve para apoyar y mantener los moldes en su lugar, soportar las cargas producidas por el peso del concreto o mamposterías, así como las sobrecargas debidas a las maniobras durante la construcción.

B. REFERENCIAS.

- B.01.** Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con las cimbras y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, que deben sujetarse en lo que corresponda a la relación de la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

- C.01.** Las cimbras podrán ser de madera, metálicas o de algún otro material propuesto por el Contratista y aprobado por la Comisión.
- C.02.** Todos los materiales necesarios para la fabricación y colocación de las cimbras serán suministrados por el Contratista, debiendo ajustarse a las Normas de "Calidad de los materiales" libro 4.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, pueden poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** Salvo lo que en casos especiales fije el contrato, las cimbras deberán ser proyectadas por el Contratista, revisadas y aprobadas por la Comisión, pudiendo ésta suspender la colocación de la cimbra cuando la juzgue mal elaborada.
- E.03.** La aprobación del proyecto de la cimbra por parte de la Comisión, no releva al Contratista de su responsabilidad por la seguridad y correcta ejecución de las obras.
- E.04.** Las cimbras se construirán de tal manera que el concreto quede a líneas y niveles que señale el proyecto y las especificaciones referentes a los acabados requeridos en el inciso E.13 del capítulo 3.02.01.042 anterior " Concreto hidráulico. "

E.05. Moldes.

- E.05.a.** Los moldes deberán tener la rigidez suficiente para soportar la presión originada por el concreto, el vibrador y las sobrecargas que puedan presentarse durante la construcción y además deberán tener la rigidez suficiente a fin de mantenerse dentro de las tolerancias especificadas.
- E.05.b.** Los moldes deberán ser estancos, para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el colado y la compactación del concreto.
- E.05.c.** En las juntas de construcción para la colocación de nuevos moldes, éstos deberán ajustarse cuidadosamente a las caras del concreto endurecido, de manera que se forme una superficie continua.
- E.05.d.** Cuando se empleen dispositivos para sujetar y reforzar los moldes, se colocarán y removerán de manera de que ninguno de ellos excepto los metálicos queden dentro del concreto.
- E.05.e.** Cuando se considere necesario se dejarán en la base de las columnas, muros y partes donde se considere necesario ventanas o registros temporales para facilitar la limpieza e inspección del tramo, así como para realizar la colocación y vibrado del concreto.
- E.05.f.** Previamente a una nueva utilización, la superficie interior de los moldes deberá limpiarse perfectamente para que quede libre de incrustaciones de concreto, de mortero endurecido o de cualquier otro material extraño que pueda afectar la calidad del acabado.
- E.05.g.** Para evitar que el concreto se adhiera a los moldes, antes de su colocación, a la superficie de contacto se le aplicará una capa de aceite mineral o cualquier otro material adecuado, que prevenga de modo efectivo la absorción de la humedad y que no manche al concreto.
- E.05.h.** El Contratista deberá contar con la cantidad necesaria de moldes de acuerdo al programa de colocación del concreto.
- E.05.j.** Cuando la Comisión detecte que los moldes no están en condiciones para cumplir con la calidad del acabado, el Contratista deberá proceder a reponerlos o repararlos, sin que esto implique modificación al programa de colados, ni al precio unitario establecido en el contrato.

E.06. Obra falsa.

- E.06.a.** La obra falsa deberá tener la rigidez y resistencia necesarias para soportar las cargas debidas al peso del concreto, las cargas debidas a la presión del viento y las sobrecargas ocasionadas durante la construcción.
- E.06.b.** La obra falsa deberá apoyarse de tal forma que no se produzcan asentamientos durante la colocación del concreto.
- E.06.c.** En los apoyos de la obra falsa se usarán cuñas o cualquier otro dispositivo adecuado, con el objeto de corregir cualquier asentamiento eventual que pudiera producirse antes, durante o inmediatamente después de la colocación del concreto.
- E.06.d.** El Contratista podrá apoyar la obra falsa sobre otras partes de la misma estructura, salvo que por razones de seguridad lo limite la Comisión.
- E.06.e.** La Comisión verificará los desplantes, niveles, contraflechas y en general, todos los elementos geométricos de la obra falsa.

- E.06.f.** La obra falsa podrá usarse un número de veces mayor que el programado, siempre y cuando la Comisión lo autorice y se le hagan las reparaciones que ordene.
- E.06.g.** Los cambios para mover equipos y/o colocar concreto deben contar con madrinan o patas, a fin de que puedan apoyarse en los elementos estructurales o la cimbra. Por ningún motivo deben apoyarse en el acero de refuerzo.
- E.06.h.** Cuando se permita o se requiera el reapuntalamiento, las operaciones deben planearse por adelantado y deben someterse a la aprobación de la Comisión, para llevar a cabo este trabajo, no deberá haber carga viva en la nueva construcción.
- E.06.i.** Los puntales deberán ajustarse para que soporten las cargas requeridas sin sobreesforzar la construcción y éstos deberán permanecer hasta que las pruebas hechas en el concreto demuestren que, éste ha alcanzado la resistencia f_c especificada en el proyecto.
- E.07.** Remoción.
- E.07.a.** La remoción de cimbras se hará de acuerdo con lo fijado en las especificaciones o lo ordenado por la Comisión.
- E.07.b.** La determinación del tiempo a partir del cual puede iniciarse la remoción de los moldes y la obra falsa, dependerá del tipo de elemento de la estructura, de las condiciones climáticas y de otros factores que puedan influir en el endurecimiento del concreto.
- E.07.c.** Para remover los moldes y la obra falsa, no deberán usarse procedimientos que dañen las superficies del concreto o que incrementen los esfuerzos a que estará sujeta la estructura.
- E.07.d.** Los apoyos de la obra falsa tales como cuñas, cajones de arena, gatos y otros dispositivos, deberán retirarse de manera que la estructura soporte esfuerzos gradualmente.
- E.07.e.** Al efectuar el descimbrado, el Contratista deberá retirar todo el material de su propiedad a sus almacenes o a los sitios que mejor convengan a sus intereses, siempre y cuando no interfieran con el desarrollo normal de los trabajos. La Comisión no aceptará reclamaciones por daños o pérdidas de los mismos.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Alcances.

- F.01.a.** Las cimbras se consideran como componentes de los precios unitarios de los concretos, cualquiera que sea su forma, altura y relación de superficie de contacto por metro cúbico de concreto colado.
- F.01.b.** Los precios unitarios de los concretos deberán incluir la parte proporcional que corresponda por el costo de los materiales para la obra falsa y moldes; transporte de estos materiales a la obra; fabricación y colocación de la obra falsa y de los moldes, cualquiera que sea su altura; remoción de la cimbra; mermas y desperdicios.
- F.01.c.** Salvo que en casos especiales del proyecto o lo que se establezca en el contrato, se considerará por separado el costo de la cimbra o parte de ésta.
- F.01.d.** Para este caso, los precios unitarios incluyen lo que corresponda proporcionalmente por los mismos conceptos del párrafo F.01.b, tomando en consideración para cada caso particular, el número de veces que la cimbra o parte de ella deba usarse.

F.02. Criterios de medición.

- F.02.a.** En general las cimbras no serán objeto de medición y pago por separado y se incluirá su costo al del concreto.
- F.02.b.** Cuando por las características especiales de la obra en el contrato, se establezca el pago por separado de la cimbra, ésta se medirá tomando como base el metro cuadrado (m²) de superficie en contacto con aproximación a una (0.1) decimal, incluyendo la obra falsa.
- F.02.c.** Cuando se presenten las condiciones señaladas en el inciso anterior, las cantidades que se tomarán como base serán las fijadas en el proyecto, haciendo las correcciones necesarias por cambios ordenados por la Comisión.

F.03. Base de pago.

- F.03.a.** Cuando por las características especiales de la obra, en el contrato se establezcan conceptos de obra correspondientes a cimbras o parte de éstas, se pagarán a los precios unitarios pactados en el mismo para cada uno de ellos, los que incluyen costos directos e indirectos de financiamiento, así como la utilidad para el Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.02.01.043. Cimbras (moldes y obra falsa).**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Concreto.	3.02	01.042		
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Acero.				

3.02.01.044. ACERO DE REFUERZO.

A. DEFINICION.

A.01. Piezas o barras de acero de grado y límite elástico definidos que se colocan dentro del concreto hidráulico, para absorber conjuntamente toda clase de esfuerzos a que queda sometida una estructura de concreto o parte de ella.

B. REFERENCIAS.

B.01. Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con el acero de refuerzo y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda, conforme a lo indicado en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

C.01. Los materiales que se utilizan en los conceptos de trabajo relativos a este capítulo son:

Varillas.
Perfiles laminados.
Mallas de acero.
Alambrón.
Alambre recocido.
Soldadura.

C.02. Varillas de acero y perfiles laminados.

C.02.a. El acero de refuerzo podrá ser proporcionado por la Comisión o por el Contratista, de acuerdo con lo que fije el contrato respectivo.

C.02.b. Cuando la Comisión proporcione el acero de refuerzo, lo entregará al Contratista en el sitio que se establezca en el contrato.

C.02.c. Cuando el Contratista proporcione el acero de refuerzo, éste deberá ser nuevo y cumplir con todos los requisitos que para dicho material fijen las "Normas de calidad de los materiales" libro 4.

C.03. Alambrón.

C.03.a. El alambrón podrá ser proporcionado por la Comisión o por el Contratista, de acuerdo con lo que fije el contrato correspondiente.

C.03.b. Cuando la Comisión proporcione el alambrón, lo entregará al Contratista en el sitio que se establezca en el contrato.

C.03.c. Cuando el Contratista proporcione el alambrón, éste deberá cumplir con todos los requisitos que para dicho material fijen las "Normas de calidad de los materiales" libro 4, y será del diámetro que indique el proyecto.

C.04. Alambre recocido.

C.04.a. El alambre recocido invariablemente será proporcionado por el Contratista y será del calibre del 14 al 18.

C.05. Soldadura.

C.05.a. El equipo, herramienta, la soldadura y demás materiales que intervengan en su aplicación, siempre serán suministrados por el Contratista.

C.05.b. Todos los trabajos de unión por medio de soldadura se sujetarán a lo indicado en el proyecto o en las Normas que para su uso han sido editadas por los fabricantes de electrodos o las Asociaciones Especializadas ASTM, AWS y las que dicte la NOM, respectiva.

C.05.c. Los materiales que se empleen en la soldadura, deberán cumplir con todos los requisitos que para los mismos fijen las "Normas de calidad de los materiales" libro 4.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

E.01. El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a. En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02. Los locales a cubierto que deberá disponer el Contratista para el almacenaje del acero de refuerzo, deberán acondicionarse debidamente, protegerlo de la humedad y de alteraciones que lo dañen o reduzcan su resistencia.

El acero de refuerzo deberá almacenarse clasificándolo por marcas, tipos y secciones, para su fácil identificación y manejo, colocado sobre madera, concreto o silletas de acero, para que quede separado del suelo quince (15) centímetros como mínimo.

E.03. Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, comprenderán las operaciones que se mencionan a continuación:

E.03.a. Para el acero proporcionado por la Comisión.

- Habilitado.
- Colocación.

E.03.b. Para el acero proporcionado por el Contratista:

Suministro.
Habilitado.
Colocación.

E.04. Habilitado.

E.04.a. Todo el acero de refuerzo debe doblarse en frío a menos que la Comisión y/o el proyecto indique otra cosa.

E.05.h. El acero de refuerzo que se soporte desde la cimbra, deberá descansar en soportes para varillas hechos de concreto, metal, plástico y otros materiales aceptables.

E.05.i. No se permitirá el doblado o enderezado de varillas parcialmente ahogadas en el concreto, excepto cuando se indique en el proyecto. Cuando así se permita, el doblado no debe estar más cerca de la superficie del concreto que el diámetro mínimo del doblado indicado en el proyecto.

E.05.j. Todas las varillas longitudinales y transversales se unirán entre sí en sus puntos de contacto, por medio de amarres de alambre recocido del No. 14 al 18, o en su caso, lo que señale el proyecto.

E.06. Responsabilidad del Contratista.

E.06.a. Será responsabilidad del Contratista el aprovechar de la mejor manera posible la longitud de las barras y varillas y deberá tomar en cuenta que el costo de las mermas y los desperdicios estarán considerados dentro del precio unitario respectivo y no será objeto de reclamación ni de bonificación de ninguna especie el hecho de que por descuido, por facilidad de sus operaciones o por cualquier otra causa, utilice piezas enteras para fabricar tramos de tamaños menores que el tamaño sobrante de otros cortes o para fabricar silletas y separadores, ya que éstos no serán objeto de medición y pago por separado.

E.06.b. Cuando la Comisión suministre el acero de refuerzo, sólo aceptará la devolución de tramos con longitud mínima de doscientos cuarenta (240) centímetros, además como ya se indicó, no se aceptarán mermas de este material al efectuar el balance entre lo recibido, lo usado y lo devuelto.

F. ALCANCE, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.**F.01. Alcance.**

F.01.a. Para fines de medición y pago de los precios unitarios de los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma, incluyen lo que corresponda por herramientas, materiales y mano de obra necesarios para efectuar lo que se menciona en los inicios F.01.b o F.01.c siguientes, según que el acero de refuerzo lo proporcione la Comisión.

F.01.b. Cuando la Comisión proporcione el acero de refuerzo; almacenamiento y protección; maniobras de carga, acarreo y descarga y en general todos los movimientos que haga el Contratista para el manejo del acero entre su almacén y el sitio de colocación, enderezado y limpieza; corte y doblado según proyecto, empalmes, colocación a líneas de proyecto y armando con alambre de amarre, suministro en el sitio de colocación de todo el alambre de amarre, separadores y silletas necesarias para dicha colocación.

F.01.c. Cuando el Contratista proporcione el acero de refuerzo; valor de adquisición de todo el material; todas las maniobras de cargas, acarreos totales y descargas para transportarlos desde el sitio de adquisición hasta el sitio de colocación; almacenamiento y protección; enderezando y limpieza; corte y doblado según proyecto; y suministro en el sitio de colocación de todo el alambre de amarre, separadores y silletas necesarios para la correcta colocación; mermas y desperdicios.

F.02. Criterios de medición.

- F.02.a.** El acero de refuerzos se medirá en kilogramos (kg) con aproximación a la unidad.
- F.02.b.** El acero de refuerzos se medirá ya colocado, considerando los ganchos, dobles y traslapes en su caso, tomando como base las cantidades de proyecto y haciendo las modificaciones que resulten necesarias por cambios ordenados.
- F.02.c.** El peso del acero de refuerzo ya colocado, se determinará midiendo directamente las longitudes de las piezas de cada diámetro o sección multiplicándose por el respectivo peso unitario.
- F.02.d.** Los pesos unitarios que correspondan al acarreo utilizado, se determinará directamente en la obra. Al efecto, el laboratorio, y en presencia de Contratista, procederá a tomar al azar muestras representativas de cada sección; las muestras seleccionadas se pesarán y medirán con la máxima aproximación posible y se determinará el peso unitario. Si procede, se harán los ajustes que se estimen pertinentes tomando como base el manual del fabricante. Se harán los muestreos que sean necesarios a juicio de la Comisión y en función de la magnitud de la obra. Como mínimo se harán dos (2) muestreos: el primero al recibir el material y el último para efectos del balance final.
- F.02.e.** No se medirá el acero de refuerzo que el Contratista utilice para fabricar silletas, separados y tensores.

F.03. Base de pago

- F.03.a.** Los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma se pagarán a los precios unitarios fijados en el contrato respectivo para cada uno de ellos, que incluyen el costo directo, indirecto, financiamiento y la utilidad del Contratista.
- F.03.b.** Invariablemente se efectuará mensualmente un balance del acero de refuerzo que entregue la Comisión al Contratista, contra el colocado y el aún existente en los almacenes de éste. De acuerdo con este balance, si existe algún faltante, la Comisión podrá exigir en cualquier momento y el Contratista se obliga a efectuar la devolución en especie del acero de refuerzo faltante.
- F.03.c.** En el caso de que no esté el Contratista en capacidad de devolver el acero faltante, la Comisión descontará el valor al precio comercial del mismo a la fecha de efectuar la deductiva, más un recargo de un quince (15) por ciento, o el porcentaje que señale el contrato.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.

3.02.01.044. Colocación de acero de refuerzo.

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Cimbras.	3.02	01 043		
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Normas del A.S.T.M., A.W.S. y NOM.				

3.02.01.045.- JUNTAS Y SELLOS EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO

A. DEFINICION

A.01.-Junta de construcción

Es el tratamiento que de acuerdo con lo señalado en el proyecto, se realiza para delimitar una etapa de construcción en una estructura de concreto.

A.02.- Junta de dilatación

La que de acuerdo con lo señalado en el proyecto, se construye entre dos elementos estructurales para absorber los desplazamientos producidos por los cambios de longitud que se presentan con motivo de las variaciones de la temperatura o flexión de las estructuras.

A.03.- Sellos

Recubrimiento o rellenos con los materiales y en la forma que señale el proyecto de los espacios que quedan entre las juntas de dilatación, para impedir que penetre cualquier material indeseable.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con las juntas y sellos y que son tratados en otros capítulos de estas normas cuya referencia se hace en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Las juntas a que se refieren esta normas podrán ser metálicas, de hule, de corcho, cartón de fibra, cloruro de polivinilo, cartón asfáltico o de cualquier otro material que indique el proyecto.

C.02.- Los sellos podrán ser de asfalto oxidado, mastique, lechada o mortero de cemento o de cualquier otro material que fije el proyecto.

C.03.- Todos los materiales empleados en las juntas y sellos deberán cumplir con los requisitos que para cada uno de ellos fijen las "Normas de calidad de los materiales" del Libro 4, los que serán proporcionados por el Contratista previa autorización de la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- Juntas de construcción

E.02.a.- Las juntas de construcción se harán en los lugares y forma fijados en el proyecto y/o en los lugares ordenados por la Comisión.

E.02.b.- Para ligar concreto fresco con otro ya fraguado, a la superficie expuesta de éste último, se le quitará una capa de aproximadamente cero punto cinco (0.5) centímetros de espesor, con objeto de obtener una superficie rugosa.

E.02.c.- La Comisión fijará en cada caso el procedimiento a seguir de acuerdo con el tiempo de fraguado transcurrido y se sujetará a:

E.02.d.- Cuando hayan transcurrido de una (1) a diez (10) horas de terminado el colado previo, la superficie libre de éste deberá limpiarse, quitando la lechada u otros materiales perjudiciales.

Cuando transcurran de diez (10) a setenta y dos (72) horas de terminado el colado, se procederá a cepillar enérgicamente la superficie expuesta, con un cepillo de alambre y agua, hasta que queden expuestos uniformemente los agregados.

Cuando hayan transcurrido más de setenta y dos (72) horas, la remoción de la capa superficial de cero punto cinco (0.5) centímetros de espesor, se hará con la herramienta adecuada, lavando después la superficie con abundante agua y al mismo tiempo limpiándola con un cepillo de alambre.

A la superficie de concreto ya fraguado deberá limpiarse mediante chorro de arena y lavarse enseguida según lo indiquen las especificaciones del proyecto.

E.02.e.- En todos los casos, la parte de los moldes colocados no utilizados, deberán limpiarse y ajustarse cuidadosamente y las juntas deberán conservarse húmedas y libres de material suelto para poder continuar el colado.

E.02.f.- Cuando lo ordene la Comisión, antes de vaciar el nuevo concreto se aplicará a la superficie de la junta lechada de cemento; cuya relación agua-cemento sea igual a la empleada en el concreto.

E.02.g.- Cuando el proyecto fije el uso de adhesivos especiales, se fijarán en cada caso los procedimientos a seguir, ya que por ser productos de patente, los fabricantes recomiendan la forma de usarse.

E.03.- Juntas de dilatación

E.03.a.- Las juntas de dilatación podrán ser abiertas o rellenas con placas de deslizamiento o sin ellas, formadas previamente en el colado o ejecutadas posteriormente con equipo de corte. Se construirán con los materiales y en la forma que señale el proyecto.

E.03.b.- El manejo y almacenamiento de todos los materiales destinados a la construcción de las juntas de dilatación, se harán en tal forma que no sufran daños o alteraciones y los que estén dañados o inutilizados serán rechazados y deberán ser retirados de la obra por el Contratista.

E.03.c.- En caso de resultar una junta defectuosa, se removerá totalmente, se limpiará cuidadosamente, y se procederá nuevamente a su colocación cuyo costo será por cuenta del Contratista.

E.03.d.- Juntas de dilatación abiertas.

Se construirán colocando un diafragma provisional, que puede ser una pieza de madera, hoja de metal u otro material adecuado, el cual se quitará después del endurecimiento del concreto. La forma del diafragma provisional y el método que se emplee para insertarlo y removerlo, serán de tal forma que se evite romper las aristas de las juntas o dañar en cualquier forma el concreto.

E.03.e.- Juntas de dilatación abiertas por el método de rayado.

Cuando se autorice este método, en el concreto aún fresco, los albañiles que efectúen el acabado formarán las juntas utilizando la herramienta adecuada para efectuar un rayado de la profundidad y espesor señalados en el proyecto y se perfilarán corrigiendo las asperezas que se hubieren producido. Cuando se empleen formas deslizantes, se insertarán en ellas los dispositivos, los que dejarán hendiduras continuas al mover la forma.

E.03.f.- Juntas de dilatación rellenas con material sólido.

Se empleará en ellas el material fijado en el proyecto. Deberá recortarse el material al tamaño exacto y de tal modo que llene completamente el espacio indicado. Cuando la junta esté constituida por varias piezas, deberá evitarse que éstas queden flojas, mal ajustadas entre sí o con las superficies en contacto del concreto.

E.03.g.- Juntas de dilatación con placas de deslizamiento.

Las placas deberán ser de metal, forma y calibre que señale el proyecto. En donde puedan sufrir el ataque del agua deberán dar de metal resistente a la corrosión.

Las placas deberán quedar bien ancladas y lubricadas con grafito, grasa u otro material en toda la superficie de deslizamiento, según lo indique el proyecto; deberá cuidarse que durante el colado no se depositen materiales extraños en la superficie de las placas.

E.04.- Sellos

E.04.a.- Cuando se ordene colocar sellos en la junta, éstos deberán colocarse en la forma, tamaño y con el material que fije el proyecto.

E.04.b.- La banda del sello deberá colocarse en el lugar fijado por el proyecto, en condiciones tales que durante la colocación y vibrado del concreto no se desplace.

E.04.c.- Antes de colocar el sello, la junta deberá limpiarse, para quedar libre de materiales sueltos, tierra, polvo y en general de cualquier material extraño.

F.01.- Alcances

F.01.a.- Para fines de medición y pago, los precios unitarios de todos los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, incluirán lo que corresponda por: valor de adquisición de todos los materiales necesarios; cargas, transporte hasta el lugar de colocación, descargas y almacenamiento; limpieza; fabricación de la junta, adaptación y colocación de los materiales que formen la junta o el sello; equipo, herramientas y mano de obra requeridos para la ejecución del trabajo; así como la limpieza final y retiro de sobrantes.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- Salvo lo que se establezca en el contrato correspondiente, los conceptos de trabajo relativos a este capítulo se medirán de acuerdo con las modalidades que se indican a continuación:

Las juntas metálicas, por pieza (pza.) o en kilogramos (kg) con aproximación a la unidad.

Las juntas no metálicas, en metros cuadrados (m²) con aproximación a una (0.1) decimal o en metros (m) con aproximación a una (0.1) decimal, indicándose el ancho de la junta (banda). El relleno de juntas en metros lineales (ml) con aproximación a una decimal (0.1) o en litros (lts.) con aproximación a la unidad.

F.02.b.- En cada caso se tomará como base de medición la cantidad fijada en el proyecto, con las modificaciones necesarias por cambios ordenados.

F.02.c.- No será objeto de medición ni pago por separado las juntas de construcción señaladas en el proyecto; quedando su costo integrado al concepto de trabajo que los origina.

F.02.e.- Las juntas y los sellos que sean realizados o colocadas deficientemente por causas imputables al Contratista, serán corregidos y repuestos por él mismo a sus expensas.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Los conceptos de trabajos relacionados con este capítulo se pagarán al precio unitario que para cada uno de ellos se establezca en el contrato respectivo, incluyendo los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.02.01.045.- Juntas y sellos en estructuras de concreto

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Concretos	3.02	01.042		
• Cimbra	3.02	01.043		
• Calidad de los "Materiales"	Libro 4			

3.02.01.048. CONCRETO ASFALTICO.

A. DEFINICION.

A.01. Es el producto resultante de la combinación y mezcla de cemento asfáltico y agregados pétreos, en proporciones adecuadas para obtener las características previamente fijadas en el proyecto, pudiendo incluir aditivos para su mejoramiento.

B. REFERENCIAS.

B.01. Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con el concreto asfáltico y que son tratados en otros capítulos de esta Normas, los que se anotan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

C.01. Los materiales que intervienen en el concreto asfáltico son:

Cemento asfáltico.
Productos asfálticos.
Arena.
Grava.
Aditivos.

C.01.a. La dosificación de estos materiales para obtener las características requeridas, así como el uso de aditivos, será fijada por el proyecto, controlada en la obra por el laboratorio correspondiente.

C.02. Cemento asfáltico

C.02.a. El cemento asfáltico podrá ser proporcionado por la Comisión o por el Contratista, de acuerdo con lo que fije el contrato respectivo.

C.02.b. Cuando la Comisión proporcione el cemento asfáltico, lo entregará al Contratista en el sitio que se establezca en el contrato.

C.02.c. Cuando el Contratista proporcione el cemento asfáltico, éste deberá cumplir con todos los requisitos que para dicho material fije el libro 4 "Normas de calidad de los materiales".

C.03. Agregados.

C.03.a. Los agregados se obtendrán de los sitios que indique la Comisión y su obtención y clasificación, se ajustará a lo dispuesto en el capítulos 3.01.02.031 de este libro.

C.03.b. La Comisión será la que fije la proporción en que éstos intervengan en la fabricación del concreto asfáltico para cumplir con los requisitos que fije el proyecto.

C.03.c. Los agregados deberán cumplir con todos los requisitos de calidad, y granulometría que fije el proyecto y las "Normas de calidad de los materiales" libro 4.

C.03.d. Salvo lo que en casos especiales especifique el contrato, los agregados serán proporcionados por el Contratista.

C.04. Aditivos.

C.04.a. Podrán usarse aditivos a los asfaltos para su mejor manejo tanto para mezclas en frío como en caliente.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** El contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.01.b.** Dada la experiencia y lo reducido de la actividad que cubre esta norma, en las obras de infraestructura de la Comisión, los requisitos de ejecución se sujetarán a las “Normas de calidad de los materiales” del libro 4.
- E.02.** Los materiales asfálticos se transportarán desde el lugar de adquisición o sitios de entrega por la Comisión hasta el de almacenamiento en la obra usando equipo especializado.
- E.03.** Los tanques del equipo de transporte y los depósitos de almacenamientos, contarán con instalaciones para calentar el producto a la temperatura exigida por las especificaciones.
- E.04.** Los materiales asfálticos se almacenarán en depósitos cuyo número, ubicación, tipo y capacidad, sea previamente aprobados por la Comisión.
- E.05.** Los depósitos de almacenamiento estarán protegidos contra incendio, fugas y pérdidas excesivas de solventes; asimismo contarán con los elementos necesarios para la carga y descarga de los materiales asfálticos.
- E.06.** Bancos de préstamo y bancos de almacenamiento.
- E.06.a.** Los bancos de préstamo para obtener los agregados y los sitios para su almacenamiento serán fijados por la Comisión o propuestos por el Contratista y aprobados por la misma.
- E.06.b.** Los bancos de préstamo y los sitios que se señalen para almacenar materiales y colocar desperdicios para todos los trabajos a que se refiere este capítulo, serán proporcionados por la Comisión siendo a cargo del Contratista los pagos que determine la Ley Federal de Derechos.
- E.06.c.** En el caso de que se acepte algún banco de préstamo o sitio para depósito de materiales o de desperdicios propuestos por el Contratista, para sustituir los fijados por la Comisión, éste hará todos los arreglos necesarios para su explotación y utilización y absorberá las regalías, cargos indemnizaciones y demás gravámenes correspondientes al nuevo banco de préstamo o sitio para depositar materiales y desperdicios, sin que ello signifique modificación a los precios unitarios del contrato original.
- E.06.d.** El almacenamiento y manejo de los agregados se hará de manera que no se altere su granulometría, ni se mezcle con polvo ni otras materias extrañas, debiendo almacenarse en sitios o plataformas adecuadas en lotes suficientemente separados para evitar que se mezclen entre sí.
- E.07.** Todos los materiales que se hechen a perder por causas imputables al Contratista y que sean rechazados, serán repuestos por éste a sus expensas.

- E.08.** Dosificación del concreto asfáltico.
- E.08.a.** Las instalaciones para la elaboración del concreto asfáltico deberán ser de acuerdo al volumen del mismo que requiera la obra y al programa.
- E.08.b.** Las cantidades que deban de usarse de cemento asfáltico y de los agregados de distintos tamaños que entren en la mezcladora para la elaboración del concreto asfáltico, serán controladas por medio de un equipo que dosifique por peso o por volumen, y no serán usados sin la previa aprobación por parte de la Comisión.
- E.08.c.** La planta estará provista de todas las instalaciones necesarias para precalentar los agregados a la temperatura fijada en las especificaciones.
- E.09.** Mezclado de concreto asfáltico.
- E.09.a.** Las operaciones de mezclado deberán hacerse en todos los casos en presencia de un representante de la Comisión, el cual vigilará que el proporcionamiento y mezclado se haga de acuerdo con el proyecto y se efectuarán pruebas Marshall de la mezcla asfáltica y se determinará el contenido de asfalto.
- E.09.b.** El cemento asfáltico y los agregados se colocarán en la mezcladora en la proporción y las temperaturas fijadas en su mezclado se iniciará a partir de la adición del cemento asfáltico a los agregados. El tiempo de mezclado será el que fije el proyecto, pero en ningún caso será menor de treinta (30) segundos.
- E.10.** Transporte del concreto asfáltico.
- E.10.a.** El transporte del concreto asfáltico deberá hacerse en vehículos con caja metálica, cubiertos con una lona para impedir su contaminación y pérdida de calor durante el trayecto.
- E.10.b.** La superficie interior de la caja del vehículo de transporte deberá estar libre de residuos de concreto asfáltico y en general de cualquier otro material que pueda contaminar la mezcla. Al momento de cargar, la superficie interior de la caja deberá lubricarse con aceite delgado para evitar que el concreto asfáltico se adhiera a ella.
- E.11.** Colocación del concreto asfáltico.
- E.11.a.** Previamente a la colocación del concreto asfáltico, las superficies que se vayan a cubrir se prepararán siguiendo en términos generales que a continuación se indica:
- E.11.b.** Una vez terminado el afino de las terracerías, se procederá al barrido de la superficie por tratar, para eliminar todo el material suelto, polvo y materias extrañas que se encuentren sobre ellas, así como charcos y de agua humedad excesiva en la superficie.
- E.11.c.** Cuando lo señale el proyecto, deberá aplicarse un riego uniforme del producto esterilizante que apruebe la Comisión, con el objeto de evitar la reproducción de vegetación.
- E.11.d.** Se aplicará un riego de impregnación, con asfalto rebajado de fraguado medio, en la cantidad que se especifique en el proyecto.
- E.11.e.** Salvo orden en contrario, se aplicará después un riego de liga en toda la superficie utilizando cemento asfáltico rebajado de fraguado rápido, en la cantidad que se especifique en el proyecto.

- E.II.f.** Los tiempos que deben transcurrir entre la aplicación de los riegos del esterilizante, de impregnación, de liga y la colocación del concreto asfáltico serán fijados por el laboratorio que determine la Comisión de acuerdo a la observación en el sitio.
- E.II.g.** Por ningún motivo se colocará el concreto asfáltico cuando existan charcos formados por los excedentes de los riegos de impregnación o liga, por lo que si existieran estos se eliminarán previamente.
- E.II.h.** Una vez aplicado el riego de impregnación y el de liga, se procederá a colocar el concreto asfáltico en capas uniformes compactadas que indique el proyecto.
- E.II.i.** La colocación del concreto asfáltico se hará inmediatamente después de su elaboración, ya que no se permitirá su almacenamiento, ni la colocación cuando su temperatura sea menor de noventa (90) grados centígrados.
- E.II.j.** El concreto asfáltico se tenderá con el equipo adecuado, contando con las disposiciones para controlar el espesor, ancho y temperatura.
- E.II.k.** No se permitirá la colocación del concreto asfáltico cuando las condiciones del tiempo, a juicio de la Comisión no sean favorables.
- E.II.l.** Para aprobar cualquier tramo, el laboratorio de la Comisión realizará las pruebas necesarias para verificar la adecuada compactación, peso volumétrico y permeabilidad en el sitio.
- E.II.m.** Inmediatamente después de tendido el concreto asfáltico, deberá plancharse y compactarse uniforme y cuidadosamente hasta alcanzar el peso volumétrico que fije el proyecto.
- E.II.n.** Cuando lo fije el proyecto o lo ordene la Comisión, sobre la superficie terminada, se dará un riego de sello.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Alcances.

- F.01.a.** Para fines de medición y pago, los precios unitarios de todas los conceptos de trabajo relacionados en este capítulo incluyen lo que corresponda de lo que se menciona para cada uno de los componentes en los incisos siguientes: F.01.b y F.01.c, según que el cemento asfáltico lo proporcione la Comisión o el Contratista, lo que corresponda del F.01.d, cuando se utilicen aditivos o adicicionantes; lo que corresponda del F.01.e y F.01.f, según que los agregados sea proporcionados por el Contratista o la Comisión; lo que corresponda del F.01.g y F.01.h de este mismo capítulo.
- F.01.b.** Cuando el cemento asfáltico sea proporcionado al Contratista por la Comisión: almacenaje; cargas, acarreos y descargas; maniobras que se efectúen para el manejo de este material desde el almacén del Contratista hasta el sitio de su colocación; mermas y desperdicios.
- F.01.c.** Cuando el cemento asfáltico sea proporcionado por el Contratista: Valor de adquisición del cemento asfáltico; cargas, transporte total y descargas; almacenaje y maniobras que se hagan para el manejo de este material, desde el sitio de su adquisición hasta el sitio de su colocación; mermas y desperdicios.
- F.01.d.** Aditivos: Valor de adquisición; cargas, transporte total y descargas; almacenaje y demás maniobras que se hagan para el manejo de estos materiales desde el sitio de su adquisición hasta el sitio de su utilización; mermas y desperdicios.

- F.01.e.** Cuando los agregados los proporcione el Contratista: Valor de adquisición de los agregados o extracción en su estado natural; trituración o cribado y lavado de los agregados; cargas y descargas; almacenamiento y maniobras que se requieran para el manejo de estos materiales en la obra hasta el sitio de su utilización; mermas y desperdicios.
- F.01.f.** Cuando el suministro de agregados sea por cuenta de la Comisión: Carga de los agregados en el sitio de entrega por parte de la Comisión; descargas; almacenamiento y demás maniobras que se requieran para el manejo de estos materiales en la obra hasta el sitio de su utilización; mermas y desperdicios.
- F.01.g.** Fabricación y colocación del concreto asfáltico: Equipo, herramientas, materiales y mano de obra necesarios para la instalación, operación y retiro de los equipos de dosificado, mezclado y colocación; dosificación y carga en las mezcladoras de los componentes del concreto asfáltico; calentamiento y mezclado; acarreo del concreto asfáltico desde el sitio de elaboración hasta el de su colocación a líneas y niveles de proyecto; barrido de superficies; riegos de impregnación, de liga y de sello; acabados que señale el proyecto; mermas y desperdicios.
- F.01.h.** Cuando se utilicen esterilizantes, herbicidas u otros materiales: Valor de adquisición, carga, transporte total y descarga; almacenaje; aplicación y maniobras que se hagan para el manejo de estos materiales desde el sitio de su adquisición hasta el sitio de su colocación.
- F.02. Criterios de medición.**
- F.02.a.** Los conceptos de obra a que se refiere este capítulo se medirán tomando como unidad el metro cúbico (m³) con aproximación de una (0.1) decimal.
- F.02.b.** El concreto asfáltico se medirá ya colocado, tomando como base los volúmenes de proyecto y haciendo las modificaciones necesarias por cambios ordenados.
- F.02.c.** No se medirán los concretos asfálticos que el Contratista haya ejecutado deficientemente ni los trabajos que tenga que realizar para corregirlos o reponerlos.
- F.02.d.** No se medirán los concretos asfálticos que el Contratista coloque para rellenos de sobreexcavaciones, ni los que coloque fuera de los lugares de proyecto para facilitar sus operaciones.
- F.02.e.** El acarreo en el primer kilómetro y el de los kilómetros subsecuentes del cemento asfáltico cuando lo suministre la Comisión, se ejecutarán, medirán y pagarán de acuerdo con lo que señale el capítulo 3.01 .02.033 "Acarreos" de este libro.
- F.02.f.** El acarreo en el primer kilómetro y el de los kilómetros subsecuentes de los agregados, se ejecutarán, medirán y pagarán de acuerdo con lo que se señala en el capítulo antes citado.
- F.03. Base de pago.**
- F.03.a.** Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo se pagarán a los precios establecidos en el contrato respectivo para cada uno de ellos y que incluyen el costo directo, el indirecto y de financiamiento así como la utilidad del Contratista, para las distintas alternativas de quien proporcione los materiales.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.02.01.048. Concreto asfáltico.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Concreto Hidráulico.	3.02	01.042		
• Agregados.	3.01	02.031		
• Acarreros.	3.01	02.033		
• Productos asfálticos.	4.01	02.030		

3.02.01.050. MAMPOSTERIA DE PIEDRA.

A. DEFINICION.

- A.01.** Colocación de fragmentos de roca (piedras), asentadas y debidamente acomodadas para formar los volúmenes estructurales que fije el proyecto.
- A.02.** Los distintos tipos de mampostería que se emplean son:
- Mamposterías de segunda clase.
 - Mamposterías de tercera clase.
 - Mamposterías secas.
- A.02.a.** Se entenderá como mamposterías de segunda la que se construye con piedras toscamente labradas y rostradas, juntada con mortero de cemento y partículas menores de la misma piedra (rajuelas). La dosificación del mortero será la que indique el proyecto.
- A.02.b.** La mampostería de tercera es similar a la anterior pero con piedra sin labrar y se podrá emplear mortero con cualquier otro cementante, que indique el proyecto, tanto al tipo como a su dosificación.
- A.02.c.** La mampostería seca se construye con piedra sin labrar sin el uso de mortero de empaque.

B. REFERENCIAS.

- B.01.** Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con las mamposterías y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponde a lo indicado en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

- C.01.** Los materiales que se emplean para la fabricación de las mamposterías son:
- Piedra.
 - Cemento.
 - Cal-hidratada.
 - Arena.
 - Agua.
- C.02.** Piedra.
- C.02.a.** La piedra se obtendrá de los sitios que indique la Comisión.
- C.02.b.** La piedra deberá ser sana, homogénea y resistente a la acción de los agentes atmosféricos. Las piedras que se utilicen deberán estar limpias y exentas de costras. Si sus superficies tienen cualquier materia orgánica que afecte a la adherencia deberán ser removidas o lavadas para su utilización y/o empleo.
- C.02.c.** Las dimensiones y peso serán fijados en el proyecto; exceptuando las que se empleen para acuñar. Se desecharán las piedras redondas y los cantos rodados sin fragmentar.

C.03. Cementante.

C.03.a. El cementante podrá ser proporcionado por la Comisión o por el Contratista de acuerdo con lo que fije el contrato respectivo. Rigiendo lo especificado en el párrafo C.03.a del capítulo 3.02.01.041 "Morteros" de este libro.

C.04. Arena.

C.04.a. La arena se obtendrá de los sitios que indique la Comisión y será proporcionada por ésta o el Contratista, la que deberá cumplir con los requisitos del inciso C.04 del capítulo "Morteros" de este libro.

C.05. Agua.

C.05.a. El agua se obtendrá de los sitios que fije la Comisión y será proporcionada por el Contratista, la que deberá cumplir con los requisitos de los párrafos C.05.a y C.05.b del mismo capítulo "Morteros" de este libro.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

E.01. El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a. En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02. Las mamposterías se construirán dentro de las líneas y niveles señalados en el proyecto o las modificaciones autorizadas por la Comisión.

E.03. Las condiciones de almacenamiento del cemento o de algún otro cementante, deberán cumplir con lo establecido en los incisos E.02, E.03, E.04 y E.05 del capítulo 3.02.01.042 "Concreto hidráulico", de este libro.

E.04. Elaboración del mortero.

E.04.a. Para la elaboración del mortero se hará lo que corresponda de lo indicado en los párrafos E.04.a al E.04.d., del capítulo 3.02.01.041. "Morteros" de este libro.

E.05. Bancos de préstamo y bancos de almacenamiento.

E.05.a. Los bancos de préstamo para obtener la piedra y la arena, así como los sitios para su almacenamiento serán fijados por la Comisión o propuestos por el Contratista para su aprobación en su caso.

E.05.b. Los bancos de préstamo y los sitios que se señalen para almacenar materiales y colocar desperdicios para todos los trabajos a que se refiere este capítulo serán proporcionados por la Comisión sin ningún cargo para el Contratista, salvo el pago que indica la Ley Federal de Derechos.

- E.05.c.** En el caso que la Comisión acepte otros bancos de préstamo o sitios para depósito de materiales o desperdicios que proponga el Contratista para sustituir los fijados por la Comisión, el Contratista hará todos los arreglos necesarios para su explotación y utilización y absorberá las regalías, cargos, indemnizaciones y demás gravámenes correspondientes a los nuevos bancos de préstamo, sitios para depositar materiales o desperdicios, sin que ellos signifique modificación a los precios unitarios.
- E.06.** Obtención de piedra producto de excavaciones previas.
- E.06.a.** Cuando se autorice el aprovechamiento de piedra producto de excavaciones, el Contratista deberá seleccionarla, cargarla en las unidades de transporte, acarrearla y descargarla en el sitio de su utilización tomando todas las precauciones necesarias para evitar su contaminación o inutilización.
- E.07.** Obtención de piedra y arena de bancos de préstamo.
- E.07.a.** Los bancos se desmontarán y se despalmarán, apegándose en lo que corresponda a las Normas respectivas a esta actividad detallados en los capítulos 3.01.01.002 y 3.01.02.011 de este libro.
- E.07.b.** Una vez despalmados los bancos, se seccionarán nuevamente las superficies probables de explotación, dejando las referencias y bancos de nivel a distancias tales que no vayan a ser destruidos o alterados durante la extracción del material.
- E.07.c.** Los bancos de préstamo se excavarán hasta la profundidad fijada en el proyecto o la ordenada por la Comisión y se hará en la forma más regular posible a fin de facilitar su medición, para lo que se tendrá el cuidado de no dejar escalones que requieran el "destape".
- E.07.d.** Para la utilización de los bancos, el Contratista deberá recabar la aprobación día Comisión por cuanto se refiere a los procedimientos de extracción, incluyendo el uso de explosivos cuando estos se requieran.
- E.07.e.** Si durante la explotación del banco se encuentran materiales que no reúnan las características fijadas en las "Normas de calidad de materiales" libro 4, se desecharán depositándolos en los sitios y forma que ordene la Comisión.
- E.07.f.** El Contratista deberá efectuar todas las operaciones de carga, acarreo y descarga del material hasta el sitio de utilización, evitando que se contamine o se inutilice durante estas maniobras.
- E.08.** Obtención de piedra de bancos de pepena.
- E.08.a.** Al obtener piedra de bancos de pepena, el Contratista deberá seleccionarla efectuando todas las operaciones de carga, acarreo y descarga hasta el sitio de utilización, tomando las precauciones necesarias para evitar que el material se contamine o se inutilice.
- E.09.** Obtención de piedra y arena de bancos de almacenamiento.
- E.09.a.** Cuando el proyecto lo indique o la Comisión autorice el empleo de piedra o arena proveniente de bancos de almacenamiento propiedad de la Comisión, el Contratista deberá efectuar las mismas operaciones que se indican en los párrafos E.07.f y E.08.a según sea el caso.
- E.09.b.** La carga y transporte de la piedra o la arena no se podrá iniciar hasta que el banco haya sido seccionado y se obtenga la aprobación de la Comisión.

- E.09.c.** No se requiere la medición y aprobación anterior, cuando el almacenamiento de piedra o arena lo ejecute el Contratista para mejorar sus rendimientos o facilitar sus operaciones de explotación.
- E.10.** Fabricación de mampostería de segunda clase.
- E.10.a.** Una vez terminada y afinada la superficie de desplante se compactará si así lo ordena la Comisión, y/o lo que especifique el proyecto. Sobre dicha superficie se tenderá una plantilla de mortero, con la misma dosificación del que se utilizará en la mampostería, con pedacería de piedra o sin ella, con el espesor mínimo necesario para obtener una superficie uniforme, salvo lo que indique la Comisión y/o el proyecto.
- E.10.b.** Cuando se trate de mampostería de segunda clase, las piedras se labrarán dándole la forma adecuada que corresponda en lo posible, con la del sitio de asiento y a manera de llenar el hueco formado por las piedras laterales. Se seleccionarán para las esquinas y extremos de los muros las de mejor forma.
- E.10.c.** Las piedras se juntarán con mortero de cemento llenando completamente los espacios que queden entre las piedras contiguas.
- E.10.d.** En los paramentos visibles no se admitirán salientes mayores de dos (2) centímetros en relación a las líneas de proyecto. Las juntas de los paramentos visibles se terminarán entallándolas con mortero fresco de la misma proporción empleada en el junteo, en la forma que señale el proyecto.
- E.11.** Fabricación de mampostería de tercera clase.
- E.11.a.** Cuando se trate de mampostería de tercera clase, las piedras se colocarán a manera de llenar lo mejor posible el hueco formado por las piedras contiguas; las mejores caras de las piedras se aprovecharán para los paramentos visibles. Los vacíos que resulten deberán rellenarse totalmente con mortero y rajuela.
- E.11.b.** Las piedras se juntarán con el tipo de mortero que fije el proyecto llenando completamente los huecos que queden entre piedras contiguas.
- E.11.c.** En los paramentos visibles no se admitirán en relación a las líneas de proyecto salientes mayores de cuatro (4) centímetros. Las juntas de los paramentos visibles se terminarán entallándolas a "punta de cuchara" con mortero fresco de la misma proporción empleada en el junteo.
- E.12.** Mampostería seca.
- E.12.a.** Cuando se trate de mamposterías secas, se utilizarán las mismas recomendaciones que para la mampostería de tercera, con excepción de que no se usará mortero de empaque, rellenando los huecos con rajuela.
- E.13.** Disposiciones Generales.
- E.13.a.** Las piedras de mayor tamaño se colocarán en el desplante de la mampostería, asentándose sobre una capa de mortero debiendo cuatrarse horizontal y verticalmente para un mejor amarre, debiendo estar húmedas todas las superficies de las piedras que queden en contacto con mortero.
- E.13.b.** Las juntas de mortero no deberán ser menores de dos (2) centímetros ni mayores de cuatro (4) centímetros.
- E.13.c.** La superficie expuesta de los paramentos deberá conservarse húmeda durante tres (3) días después de terminado el junteo.

- E.13.d.** La corona de los muros de mampostería que quede expuesta a la intemperie deberá cubrirse con una capa de mortero de cemento de dos (2) centímetros de espesor, como mínimo y dándole una pendiente transversal no menor de dos por ciento. Una vez terminado, se curará como lo indique el proyecto o la Comisión.
- E.13.e.** En las mamposterías secas se deberán tomar las mismas recomendaciones que se indican en el párrafo E.13.a, con la excepción que deberán desplantarse sobre el terreno previamente nivelado y compactado no siendo necesario el uso de agua para su construcción.
- E.13.f.** Cuando se suspenda la fabricación de cualquier tipo de mamposterías, deberán dejarse piedras sobresalientes para asegurar una buena liga con las siguientes, para cuando se reanude la obra.
- E.13.g.** Antes de asentar una piedra, ésta deberá humedecerse bien; así mismo deberán humedecerse los desplantes, las plantillas y las piedras sobre las que coloque el mortero. Las piedras se asentarán teniendo cuidado de no aflojar las ya colocadas. En caso de que una piedra se afloje, quede mal asentada o provoque que se abra una de las juntas, se volverá a asentar con mortero nuevo, humedeciendo nuevamente el sitio de asiento. Al asentar las piedras se procurará que las caras de mayores dimensiones queden normales a la dirección de la resultante de las fuerzas, asegurando el cuatrapeo de unas con otras para obtener el mejor amarre posible.
- E.13.h.** Cuando se trate de utilizar piedra de características no definidas, deberán someterse a pruebas de laboratorio para verificar las propiedades físicas de resistencia a los cambios climáticos.
- E.13.i.** Cuando se trate de muros de contención, estribos y bóvedas, se pondrán drenes como lo fije el proyecto y/o lo ordene la Comisión.
- E.13.j.** Cuando se trate de muros de bóvedas, los proyectos de las cimbras serán responsabilidad del Contratista y serán presentados a la Comisión para su aprobación, salvo cuando el pago se haga por unidad de obra terminada.
- E.13.k.** Cuando se requiera bombeo durante la construcción de las mamposterías, se regirá por la Norma 3.01.02.017 “Achiقة de agua”.
- E.13.f.** Cuando se suspenda la fabricación de cualquier tipo de mamposterías, deberán dejarse piedras sobresalientes para asegurar una buena liga con las siguientes, para cuando se reanude la obra.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Alcances.

- F.01.a.** Para fines de medición y pago, los precios unitarios de todos los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo incluyen lo que corresponda de lo que se menciona para cada uno de los componentes: en los incisos F.01.b y F.01.c, según que los materiales pétreos los proporcione el Contratista o la Comisión; lo que corresponda de F.01.d, lo que corresponda de F.01.e y F.01.f, según que el cemento sea proporcionado por la Comisión o por el Contratista; lo que corresponda de F.01.g y lo que corresponda de F.01.h y por F.01.i por la fabricación de la mampostería.
- F.01.b.** Cuando la piedra y la arena las proporcione el Contratista. Valor de adquisición o extracción en su estado natural, o depósitos existentes; cargas y descargas; almacenamiento y demás maniobras que se requieran para el manejo de estos materiales en la obra hasta el sitio de fabricación de la mampostería; mermas y desperdicios.
-

- F.01.c.** Cuando la piedra y la arena sean por cuenta de la Comisión, incluye: carga del material en el sitio de entrega por parte de la Comisión; descargas, almacenamiento y demás maniobras que se requieran para el manejo de estos materiales en la obra hasta el sitio de fabricación de la mampostería; mermas y desperdicios.
- F.01.d.** Agua para la elaboración de morteros y fabricación de mampostería. Obtención; carga en las unidades de transporte, acarreo libre de un (1) kilómetro, descarga y la aplicación en el lugar de su utilización definitiva.
- F.01.e.** Cuando el cementante sea proporcionado al Contratista por la Comisión. incluye: almacenaje; cargas, acarreos, descargas y demás maniobras que se efectúen para el manejo de este material desde el almacén del Contratista hasta el sitio de fabricación de la mampostería; mermas y desperdicios.
- F.01.f.** Cuando el cementante sea proporcionado por el Contratista. Valor de adquisición del cemento o del cementante de que se trate; cargas, transporte total y descargas, almacenaje y demás maniobras que se hagan para el manejo de este material, desde el sitio de su adquisición hasta el sitio de fabricación de la mampostería; mermas y desperdicios.
- F.01.g.** Obra falsa, equipo, herramientas, materiales y mano de obra necesarios para fabricar, colocar y remover toda la obra falsa que se requiera, cualquiera que sea su forma y altura; mermas y desperdicios.
- F.01.h.** Fabricación de las mamposterías con mortero, instalación, operación y retiro del equipo para la elaboración del mortero; herramientas y mano de obra necesarias para la limpieza, preparación, colocación y junteo con mortero, a líneas y niveles de proyecto; mermas y desperdicios.
- F.01.i.** Fabricación de mamposterías secas, preparación y colocación de las piedras a líneas y niveles de proyecto; mermas y desperdicios.
- F.02. Criterios de medición.**
- F.02.a.** Los conceptos de obra a que se refiere este capítulo se medirán tomando como unidad el metro cúbico (m³) con aproximación de una (0.1) decimal.
- F.02.b.** La mampostería se medirá ya colocada, tomando como base los volúmenes de proyecto y haciendo las modificaciones necesarias por cambios ordenados y autorizados.
- F.02.c.** No se medirán las mamposterías que el Contratista haya ejecutado deficientemente ni los trabajos que tenga que realizar para corregirlas o reponerlas, cuando y en la forma que ordene la Comisión y todos los materiales que empleen quedarán a su cargo.
- F.02.d.** No se medirán las mamposterías que el Contratista coloque para rellenos de sobreexcavación, ni las que coloque fuera de las líneas de proyecto para facilitar sus operaciones.
- F.02.e.** No se medirán las mamposterías que se coloquen como relleno fuera de las tolerancias en el afine de las excavaciones o en los acabados de la mampostería misma.
- F.02.f.** El acarreo del cemento hasta el primer kilómetro y el de sus subsecuentes cuando lo suministre la Comisión se realizará, medirá y pagará de acuerdo con lo que señale el capítulo 3.01.02.033 "Acarreos" de este libro.
- F.02.g.** El acarreo de los materiales pétreos en el primer kilómetro y el de los subsecuentes se realizará, medirá y pagará de acuerdo con lo que se señala en el mismo capítulo.

- F.02.h.** Cuando la distancia entre el sitio de obtención y el de utilización del agua sea mayor que el acarreo libre de un (1) kilómetro, el acarreo adicional se realizará, medirá y pagará de acuerdo con lo fijado en el capítulo indicado en los párrafos anteriores.
- F.02.i.** Las mamposterías terminadas en las que el espesor del mortero en las juntas sea mayor de cuatro (4) centímetros y se use cemento proporcionado por la Comisión, se deducirá proporcionalmente el mayor consumo del cementante, del cual se le hará cargo al Contratista.
- F.02.j.** La plantilla construida sobre la superficie de desplante se medirá tomando como unidad, el metro cúbico (m³) con aproximación de una (0.1) decimal.
- F.02.k.** El mortero colocado en la corona de los muros que quede expuesta a la intemperie se medirá tomando como unidad, el metro cúbico (m³) con aproximación de una (0.1) decimal.
- F.02.l.** Los tubos para drenes en los muros de contención, estribos y bóvedas se medirán por ml. para cada tipo y diámetro interior.
- F.03. Base de pago.**
- F.03.a.** Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo se pagarán a los precios unitarios establecidos en el contrato respectivo para cada uno de ellos, incluyendo los costos directos e indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.

3.02.01.050. Mampostería de piedra.

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Agregados.	3.01	02.031		
• Morteros.	3.02	01.041		
• Cimbras.	3.02	01 043		
• Concretos.	3.02	01 042		
• Desmontes.	3.01	01.002		
• Despalmes.	3.01	02.011		
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Calidad de materiales.	4.00			

3.02.01.051. MUROS.

A. DEFINICION.

A.01. Elementos constructivos, arquitectónicos y estructurales, que nos limitan espacios y transmiten cargas.

B. REFERENCIAS.

B.01. Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con la construcción de muros y mampostería y que son tratados en otros capítulos de esta Normas, conceptos que deberán sujetarse, en lo que corresponda a lo indicado en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

C.01. En la construcción de los muros, los materiales a utilizar deberán satisfacer las especificaciones que indique el proyecto y/o la Comisión, así como los requisitos establecidos en las Normas de calidad de materiales "Libro 4".

Los materiales que pueden utilizarse en la construcción de muros son a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Tabique de barro recocido.
Bloques de concreto.
Bloques de barro comprimido.
Piedra.
Madera.
Láminas.
Escoria volcánica o tezontle.
Cemento.
Cal hidratada.
Arena.
Aditivos.
Agua.
Acero de refuerzo.

C.02. Los tipos de muros que pueden fabricarse se mencionan a continuación, a título enunciativo pero no limitativo:

Mampostería.
Tabique de arcilla recocida.
Block hueco o macizo de cemento-arena.
Bloques de arcilla recocida huecos o macizos.
Celosía de piezas precoladas industrializadas o de barro comprimido.
Concreto armado.
Placas de yeso (tablaroca).
Compuestos a base de (lámina, mallas metálicas, núcleos de poliuretano, tableros de cemento con madera pulverizada).
Celosías o paneles de maderas.

C.02.a. La disposiciones de las piezas, juntas, tratamiento superficial y demás características de acabado en los muros, estarán dados en el proyecto y/o por la Comisión.

- C.02.b.** Las piezas prefabricadas utilizando cemento o barro, sean bloques macizos, huecos o celosías, se apegarán en cuanto a dimensiones, calidad y tipo que fije el proyecto, así mismo en cuanto al cemento, agregados y agua deberán tenerse en cuenta lo que corresponda a lo establecido a las "Normas de calidad de materiales" del libro 4.
- C.02.c.** No se aceptarán tabiques ni bloques rotos, despostillados, rajados o con cualquier otra clase de irregularidades que a juicio de la Comisión pudiera afectar la resistencia o la apariencia del muro.
- C.02.d.** Para tal efecto, el Contratista deberá proporcionar a la Comisión muestras representativas del material por emplear, con 15 días de anticipación a su uso, para realizar las pruebas de laboratorio de calidad de materiales.
- C.03.** Características.
- C.03.a.** Los bloques que se utilicen para la construcción de muros, deberán fabricarse con equipos de vibración y compactación y el curado deberá hacerse según recomiende la norma respectiva de "Calidad de materiales" libro 4.
- C.03.b.** Los bloques que se usen deberán tener como mínimo una edad de 14 días y se recomienda utilizar aquellos que hayan sido secados en el medio ambiente del lugar donde se construya el muro, a efecto de evitar que diferentes contenidos de humedad propicien contracciones imprevistas.
- C.03.c.** Por lo que se refiere a la pruebas que deben realizarse, así como la entrega por parte del Contratista de muestras representativas del material por utilizar, deberá atenderse a la disposición respectiva del libro seis, "Normas para el muestreo y pruebas de materiales".

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.01.b.** Los muros no deberán tener desviaciones en su alineamiento, mayores de uno a trescientos (1:300), entre elementos estructurales o refuerzos horizontales y verticales.
- E.01.c.** Se construirán previendo las instalaciones que se alojen en ellos.
- E.01.d.** Las tuberías alojadas en ellos se protegerán con mortero de cemento y las ranuras o huecos deberán ser resanados de acuerdo a lo especificado en el proyecto y/o ordenado por la Comisión.
- E.01.e.** No deberán ser ranurados horizontalmente los muros de carga con espesor de catorce (14) centímetros o menor.
- E.01.f.** Los muros se desplantarán sobre superficies uniformes pudiendo ser éstas la corona de una mampostería, el lecho alto de una cadena, trabe o losa de concreto o una plantilla de concreto.
- E.01.g.** Deberán llevar el coronamiento al ras que se indique.

- E.01.h.** En sus esquinas o cruceros se cuidará el traslape de los materiales empleados, así como la coincidencia de las hiladas, cuando proceda. Si ellos o sus uniones se refuerzan con castillos, se dejarán salientes para amarre.
- E.01.i.** El proyecto o la Comisión fijarán en cada caso el tipo de corte y la disposición de los tabiques y bloques en las intersecciones con muros o castillos.
- E.01.j.** La obra falsa, rampas y andamios necesarios se construirán y mantendrán de manera que garanticen la seguridad de los trabajadores, así como para evitar daños a otras partes de la obra.
- E.01.k.** En los muros que vayan a ser recubiertos, se dejarán los anclajes o muescas para liga con el material de recubrimiento que indique el proyecto y/o ordene la Comisión.
- E.01.l.** Todas las juntas en los muros de concreto armado deberán estar indicadas en el proyecto; si por causas no imputables al contratista se tienen que hacer juntas fuera de proyecto, éstas deberán ser aprobadas por la Comisión.
- E.01.m.** Se preverán las especificaciones relativas al drenaje del empuje hidrostático en los muros, indicándose en el proyecto o de acuerdo a lo que indique la Comisión.
- E.01.n.** El diseño y acabado final en muros será el indicado en los planos del proyecto o el que indique la Comisión.
- E.02.** Ejecución.
- E.02.a.** En la construcción de muros de tabique de arcilla o de bloques de cemento, ya sean macizos o huecos, aparte de lo mencionado en los párrafos anteriores, se cumplirá con los siguientes requisitos:
- E.02.b.** Se deberá usar mortero de cemento arena en la proporción que indique el proyecto, considerando para su elaboración lo establecido en la norma 3.02.01.041 "Morteros"..
- E.02.c.** Para el caso de muros construidos con tabiques hechos a máquina con resistencia superior a la mínima establecida, se podrá variar la proporción de cemento en el mortero, de acuerdo a indicaciones del proyecto y/o ordenado por la Comisión.
- E.02.d.** El mortero deberá repartirse de tal manera que al asentar el tabique la junta resulte homogénea y de espesor uniforme, por lo que las juntas horizontales deberán ser continuas y las verticales traslapadas.
- E.02.e.** Las juntas tendrán un espesor no menor de diez (10) milímetros ni mayor de quince (15) milímetros. En caso de que se especifique la junta aparente se acabará en forma cóncava, convexa, de chaflán u otra que se indique.
- E.02.f.** En caso de muros de carga, la sección de las ranuras destinadas a alojar tuberías deberán ajustarse a los diámetros de éstas, aunque la máxima proyección horizontal de las ranuras destinadas a ello será de 50 cm, debiéndose espaciar las ranuras lo suficiente para no afectar la resistencia del muro y los cortes para las ranuras deberán hacerse con sierra de disco, con el auxilio de maceta para vaciarlas.
- E.02.g.** Cuando el proyecto así lo señale, los refuerzos de concreto de los muros deberán anclarse a la estructura según las indicaciones del capítulo 3.05.01.203 "Cadenas y castillos" de este libro.
- E.02.h.** Todos los muros expuestos a humedad deberán recibir el tratamiento de impermeabilización que en cada caso se señale por el proyecto o sea ordenado por la Comisión, considerando para su ejecución la Norma 3.05.01.220 "Impermeabilización".

- E.02.i.** Cuando el muro de que se trate resulte dañado o mal ejecutado a juicio de la Comisión, por causas imputables al Contratista, éste deberá demolerlo y reponerlo por su cuenta.
- E.02.j.** Los tabiques de hiladas contiguas deberán cuatrapearse, las juntas verticales construirse a plomo y las horizontales a nivel, salvo indicaciones diferentes contempladas en el proyecto y/o ordenadas por la Comisión.
- E.02.k.** Con objeto de evitar desplomes y derrumbes, no deberán levantarse muros en una altura mayor de 2.0 m sin que se hayan construido los refuerzos verticales adyacentes.
- E.02.l.** Los muros expuestos a la salinidad deberán protegerse como lo indique el proyecto y/o ordene la Comisión.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Alcances.

- F.01.a.** Para integrar el precio unitario de este concepto, se tomará en cuenta lo siguiente:

Los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación como son: tabique, bloques, el cemento, piedra, arena, agua y demás materiales que intervengan en la construcción del muro, la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación el trabajo. Incluyendo además las siguientes operaciones:

Trazo y referencia de niveles. Limpieza y humedecido de la superficie de desplante. Selección, cortes, ajustes, humedecido y colocación del tabique, bloques o piedra. Formación de juntas y limpieza de los paños.

Todos los cargos derivados del uso del equipo, herramientas, andamios, pasarelas, andadores, así como la mano de obra y elementos de protección para la correcta ejecución del trabajo; la limpieza final y retiro de materiales sobrantes.

- F.01.b.** Los resanes y la restitución total o parcial de la obra serán por cuenta del Contratista, quien se obliga a reponerlos en el momento que se le ordene.

F.02. Criterios de medición.

- F.02.a.** Los muros y celosías se medirán por superficie construida, tomando como unidad el metro cuadrado (m²) con aproximación a una (0.1) decimal.
- F.02.b.** No se deberá incluir en la medición de los muros las superficies ocupadas por los elementos estructurales que se medirán por separado y de acuerdo a lo establecido en el catálogo de conceptos.
- F.02.c.** Los muros de concreto armado se medirá tomando como unidad el metro cúbico con aproximación a una decimal y basándose en el catálogo de conceptos relacionados para la medición de sus componentes.

F.03. Base de pago.

- F.03.a.** Los muros se le pagarán a los precios fijados en el contrato, los que incluyen todos los cargos directos, indirectos y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.02.01.051. Muros.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Agregados.	3.01	02.031		
• Cimbras.	3.02	01.043		
• Morteros.	3.02	01.041		
• Castillos y cadenas.	3.05	01.203		
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Trazo y nivelación	3.01	01.008		
• Acero de refuerzo.	3.02	01.044		
• Juntas y sellos en estructuras de concreto.	3.02	01.045		
• Mampostería de piedra.	3.02	01.050		
• Drenes y filtros en estructuras.	3.02	02.062		
• Recubrimientos en muros y techos.	3.05	01.204		
• Concreto hidráulico.	3.02	01.042		

3.02.01.052. ZAMPEADOS.**A. DEFINICION.**

- A.01.** Recubrimiento de las superficies de una obra o parte de ella con piedras sin labrar para protegerlas de la erosión y/o para mejorar su apariencia.
- A.02.** Los zampeados a que se refiere este capítulo, podrán construirse con junteo seco o con mortero de cemento -arena o cal hidratada- arena, o una combinación de ambos.

B. REFERENCIAS.

- B.01.** Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con los zampeados y que son tratados en otros capítulos de esta Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en la relación de la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

- C.01.** Los materiales empleados en la fabricación de los zampeados son a título enunciativo pero no limitativo los siguientes:

Piedra.
Cemento Portland.
Cal hidratada.
Arena.
Agua.

- C.02.** Los materiales a que se refiere el inciso anterior deberán cumplir con las normas de calidad que en cada caso fije el proyecto o el libro 4 "Calidad de materiales" con la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.01.b.** La ejecución de zampeados se sujetará en todo lo que corresponda a lo fijado en el capítulo 3.02.01.050 "Mampostería de piedra".
- E.01.c.** Salvo lo indicado en el proyecto, la dimensión de las piedras deberá ser cuando menos en un sesenta (60%) por ciento igual al espesor del zampeado por construir.
- E.02.** Zampeados junteado seco.
- E.02.a.** Antes de iniciar la colocación de las piedras, la superficie por recubrir deberá prepararse convenientemente amacizándola y removiendo los materiales sueltos que impidan el correcto asentamiento de las mismas.

- E.02.b.** Las piedras se colocarán de manera tal que quede cada una en contacto con las adyacentes, cuatrapeándolas en ambos sentidos en forma regular y continua para lograr el mejor amarre posible.
- E.02.c.** Una vez colocadas las piedras, las juntas se retacarán convenientemente con rajuela a fin de evitar posteriores desplazamientos y los huecos que queden entre el rajuleo se rellenarán con arena o tierra de acuerdo con lo que ordene la Comisión.
- E.03.** Zampeado junteado con mortero.
- E.03.a.** Antes de iniciar la fabricación de zampeado, las superficies por recubrir deberán prepararse convenientemente amacizándolas y retirando todos los materiales sueltos e indeseables.
- E.03.b.** Se humedecerán las superficies de asiento y se colocará una capa de mortero del espesor fijado en el proyecto y/u ordenado por la Comisión.
- E.03.c.** Las piedras deberán limpiarse, humedecerse y asentarse en la capa de mortero, colocándose cuatrapeadas en ambos sentidos, los huecos que resulten entre las piedras deberán rellenarse totalmente con rajuela y mortero.
- E.03.d.** Al colocarse las piedras deberá tenerse cuidado de no aflojar las contiguas. En caso de que una piedra se afloje, quede mal asentada o provoque que se separen las piedras adyacentes, deberá ser retirada y se quitará el mortero del lecho y de las juntas, se humedecerá nuevamente el sitio de asiento, se colocará mortero nuevo y la piedra volverá a colocarse en su sitio.
- E.03.e.** Las juntas de mortero no deberán ser menores de dos (2) centímetros, ni mayores de cuatro (4) centímetros.
- E.03.f.** La superficie junteada deberá conservarse húmeda durante tres (3) días después de terminado el junteo. Finalmente se limpiará toda la superficie y se corregirán los defectos que llegará a tener, a fin de darle una buena presentación.
- E.03.g.** Las cabeceras de los zampeados se terminarán con una capa de mortero de cemento de dos (2) centímetros de espesor de la proporción que señale el proyecto. Después de colocado el mortero deberá curarse durante tres (3) días.
- E.04.** Cuando se trate de zampear taludes, las piedras más grandes se colocarán en la parte inferior de los mismos y el rajuleo o el junteo con mortero deberán iniciarse por el pie del talud.
- E.05.** Las mejores caras de las piedras se aprovecharán para formar los paramentos visibles, rastreándolas ligeramente en caso necesario.
- E.06.** Los paramentos visibles serán uniformes y no se admitirán salientes mayores de cuatro (4) centímetros en relación a líneas de proyecto.
- E.07.** Cuando realice un zampeado cerca a una obra vial, en la cual se haya construido pavimento, no se permitirá la mezcla de materiales directamente sobre el pavimento aún faltando el riego de sello. Se podrá permitir lo anterior cuando se utilice el equipo adecuado, con todas las precauciones necesarias para no manchar el pavimento.
- E.08.** En la terminación de un zampeado se verificarán el alineamiento, taludes, elevaciones, espesor y acabado de acuerdo a lo fijado en proyecto y/o indicado por la Comisión.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.**F.01. Alcances**

- F.01.a.** Para fines de medición y pago, los precios unitarios de todos los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo incluyen lo que corresponda de lo que se menciona para cada uno de los componentes en los incisos F.01.b y F.01.c, según que los materiales pétreos los proporcione el Contratista o la Comisión; lo que corresponda de F.01.d, F.01.e y F.01.f, según que el cemento sea proporcionado por la Comisión o por el Contratista; y lo que corresponda de F.01.i o F.01.h, por la fabricación propiamente dicha de los zampeados.
- F.01.b.** Cuando la piedra y la arena las proporcione el Contratista.- Valor de adquisición de las mismas o extracción de su estado natural; cargas y descargas; almacenamiento y maniobras que se requieran para el manejo de estos materiales en la obra hasta el sitio de su utilización; mermas y desperdicios.
- F.01.c.** Cuando la arena y la piedra sean por cuenta de la Comisión.- Carga del material en el sitio de entrega por parte de la Comisión; descarga; almacenamiento y maniobras que se requieran para el manejo de estos materiales en la obra hasta el sitio de su utilización; mermas y desperdicios.
- F.01.d.** Agua para elaboración de morteros y zampeados.- Obtención, carga en las unidades de transporte con acarreo libre de un (1) kilómetro; descargas y la aplicación en el lugar de su colocación.
- F.01.e.** Cuando el cemento sea proporcionado al Contratista por la Comisión.- Almacenaje; cargas, acarreos, descargas y demás maniobras que se efectúen para el manejo de este material desde el almacén del Contratista hasta el sitio de su colocación; mermas y desperdicios.
- F.01.f.** Cuando el cemento o la cal hidratada sean proporcionados por el Contratista.- Valor de adquisición del cementante de que se trate; cargas, transporte total y descargas, almacenaje y maniobras que se hagan para el manejo de este material desde el sitio de su adquisición hasta el sitio de su utilización; mermas y desperdicios.
- F.01.g.** Zampeados con junta seca.- Preparación de la superficie de asiento; colocación y rastreo de la piedra; amacice con rajuela; relleno de huecos con tierra y arena.
- F.01.h.** Zampeados con junta de mortero.- Preparación de las superficies de asiento; elaboración del mortero; herramientas y mano de obra necesaria para la limpieza, preparación, colocación y junteo, a líneas y niveles de proyecto; curado y limpieza de superficies; mermas y desperdicios.

F.02. Criterios de medición.

- F.02.a.** Salvo que en el contrato se especifique otra unidad, los conceptos de obra a que se refiere este capítulo se medirán tomando como unidad el metro cúbico (m³) con aproximación a una (0.1) decimal.
- F.02.b.** Los zampeados se medirán ya colocados, tomando como base los volúmenes de proyecto y haciendo las modificaciones necesarias por cambios ordenados.
- F.02.c.** No se medirán los zampeados que el Contratista haya ejecutado deficientemente, ni los trabajos que tenga que realizar para corregirlos y todos los materiales que se hayan excedido serán por cuenta del Contratista.
- F.02.d.** No se medirán los zampeados que el Contratista coloque para rellenos de sobreexcavación, ni los que coloque fuera de los lugares de proyecto para facilitar sus operaciones.

- F.02.e.** El acarreo del cemento en el primer kilómetro y los subsecuentes cuando lo suministre la Comisión, se medirán y pagarán de acuerdo con lo que se señala en el capítulo 3.01.02.033 “Acarreos” de este libro y en los conceptos de trabajo respectivos.
- F.02.f.** El acarreo de los materiales pétreos en el primer kilómetro y los subsecuentes, se medirán y pagarán, de acuerdo con lo que se señala en el capítulo indicado en el párrafo anterior y los conceptos de trabajo correspondientes.
- F.02.g.** Cuando la distancia entre el sitio de obtención y el de utilización del agua sea mayor que el acarreo libre de un (1) kilómetro, el acarreo adicional se medirá y pagara de acuerdo con lo fijado en los conceptos de trabajo respectivos.
- F.03. Base de pago.**
- F.03.a.** Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo se pagarán a los precios unitarios establecidos en el contrato respectivo para cada uno de ellos, los que incluyen el costo directo, el indirecto de financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.

3.02.01.052. Zampeados.

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción Concepto Relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Mampostería.	3.02	01.050		
• Agregados.	3.01	02.031		
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Trazo y nivelación.	3.01	01.008		
• Drenes y filtros para estructuras.	3.02	02.062		

3.02.01.053.- MAMPOSTERIA POST-CEMENTADA (CONCRETO)

A. DEFINICION

A.01.- Piedra colocada y confinada por muros de mampostería seca o moldes, cuyos huecos se rellenan con mortero fluido de cemento.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con el concreto y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en la relación de la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que se emplean para la fabricación de la mampostería post-cementada (concreto) son:

Piedra
Cemento
Arena
Agua
Aditivos

C.01.a.- Los materiales que serán empleados en la mampostería deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto y lo establecido al respecto en el Libro 4 "Calidad de los Materiales" con la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.

C.02.- Piedra

C.02.a.- La piedra se obtendrá de los sitios que indique la Comisión.

C.02.b.- La piedra deberá ser sana, homogénea y resistente a la acción de los agentes atmosféricos, su superficie estará limpia de materias que reduzcan su adherencia.

C.02.c.- En términos generales, la mampostería seca y el enrocamiento confinado, se formarán empleando el producto de la explotación de canteras, excavaciones o por pepena en depósitos naturales. Dicho producto deberá estar formado por piedras cuyo peso o dimensión máxima señale el proyecto, cuyos tamaños no serán menores de siete punto cinco (7.5) centímetros.

C.02.d.- Salvo indicaciones en contrario, las piedras que se utilicen para formar los muros de mampostería para el confinamiento, tendrán un peso mínimo de treinta (30) kilogramos y para su construcción se tomarán en cuenta los términos del capítulo 3.02.01.050 párrafo E.12.a.

C.03.- Cemento

C.03.a.- El cemento podrá ser proporcionado por la Comisión o por el Contratista de acuerdo con lo que fije el contrato respectivo. Regirá todo lo que corresponda de lo mencionado para este material en el capítulo 3.02.01.042 "Concreto hidráulico" de este libro y lo correspondiente a "Calidad de materiales" del Libro 4.

C.04.- Arena

C.04.a.- La arena se obtendrá de los sitios que indique la Comisión.

C.04.b.- La arena deberá cumplir con todos los requisitos de calidad, sanidad y lo que fije el proyecto y la norma correspondiente de "Calidad de materiales" del Libro 4.

C.04.c.- Las cantidades en que intervengan la arena en la fabricación de morteros, serán fijadas por el laboratorio de la Comisión.

C.04.d.- Salvo los casos especiales que fije el contrato, la arena siempre será proporcionada por el Contratista.

C.05.- Agua

C.05.a.- El agua se obtendrá de los sitios que fije la Comisión de acuerdo con los análisis previos efectuados por el laboratorio.

C.05.b.- El agua deberá estar libre de impurezas que afecten la calidad y resistencia de los morteros en que intervenga.

C.06.- Aditivos

C.06.a.- Cuando el proyecto lo indique se usaran aditivos y su dosificación será la que fije el laboratorio de la Comisión.

C.06.b.- Los aditivos empleados deberán cumplir con todos los requisitos que señalan las "Normas de calidad de los materiales" del Libro 4, para su aceptación y uso.

C.06.c.- Los aditivos empleados, siempre serán proporcionados por el Contratista.

C.07.- Formas, moldes y obra falsa

C.07.a.- Las formas, moldes y obra falsa que se requirieran, deberán cumplir con los requisitos señalados en el proyecto y en el capítulo 3.02.01.043 "Cimbras" de este libro.

C.08.- Bancos de préstamo y bancos de almacenamiento

C.08.a.- Los bancos de préstamo para obtener la piedra y la arena, así como los sitios para su almacenamiento serán fijados por la Comisión o propuestos por el Contratista y aprobados por la misma.

C.08.b.- Los bancos de préstamo y los sitios que se señalen para almacenar materiales y colocar desperdicios para todos los trabajos a que se refiere este capítulo serán proporcionados por la Comisión sin ningún cargo para el Contratista, salvo lo que señale la Ley Federal de Derechos.

C.08.c.- En el caso que la Comisión acepte algún banco de préstamo o sitio para depósito de materiales o de desperdicios propuestos por el Contratista para sustituir los fijados por la Comisión, el Contratista hará todos los arreglos necesarios para su explotación y utilización; absorberá las regalías, cargos, indemnizaciones y demás gravámenes correspondientes al nuevo banco de préstamo o sitio para depositar materiales o desperdicios, sin que ellos signifiquen modificación a los precios unitarios.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- Los colcretos se construirán dentro de las líneas y niveles señalados en el proyecto.

E.03.- Las condiciones de almacenamiento y manejo del cemento deberán cumplir con todo lo que corresponda de lo establecido para este material en el capítulo 3.02.01.042 "Concreto hidráulico" de este libro.

E.04.- La fabricación de la mampostería post-cementada (colcreto), comprende las siguientes operaciones:
Formación de los recintos de confinamiento
Relleno de recintos con piedra
Fabricación e inyectado del mortero

E.05.- Recintos de confinamiento

E.05.a.- Los recintos de confinamiento se formarán con muros de mampostería seca, de piedra sin labrar, de ochenta (80) centímetros de espesor medio y altura máxima de uno punto cinco (1.5) metros. La cara exterior de estos muros se sellará por medio de un junteo superficial de mortero de cemento, para evitar la fuga del mortero de inyección. El tamaño de los recintos deberá quedar establecido en el proyecto.

E.05.b.- Cuando el proyecto lo especifique, en las caras visibles de las estructuras se utilizarán formas metálicas o de madera para el confinamiento, a fin de obtener el acabado especial que él mismo fije.

E.05.c.- Para el fondo de los recintos de confinamiento se tomará en cuenta lo indicado en el capítulo 3. 01.02.030 "Tratamiento superficial de cimentaciones" de este libro.

E.05.d.- Los recintos deberán quedar cuatrapeados tanto en sentido horizontal como vertical, en tal forma que se logre una liga correcta entre ellos, para lo cual se podrá variar la altura, longitud y espesor de los muros, lo que deberá estar establecido en el proyecto.

E.06.- Relleno de los recintos

E.06.a.- Conforme se vayan terminando los recintos, se procederá a la colocación de la piedra de relleno. Este relleno se hará a volteo desde pequeñas alturas para evitar la fragmentación y que se produzcan tamaños menores del mínimo especificado. Previamente la piedra será lavada con chiflón de agua y a medida que se vaya colocando se usarán chiflones de aire para remover el polvo y materias extrañas que hayan quedado en el recinto.

E.06.b.- A la piedra de relleno se le dará un semiacomodo, procurando que las de menor tamaño, reduzcan los huecos al mínimo posible.

E.06.c.- Una vez aprobada la colocación de la piedra de relleno por la Comisión, se procederá al inyectado del mortero.

E.07.- Fabricación e inyectado del mortero

- E.07.a.-** El Contratista deberá disponer de las instalaciones necesarias de acuerdo al volumen y al programa de inyección del mortero.
- E.07.b.-** Para la elaboración del mortero, se emplearán las máquinas, denominadas "Colcreteras" y su capacidad en ningún caso será menor de un (1) saco de cemento. Este equipo se someterá previamente a la aprobación de la Comisión.
- E.07.c.-** Las colcreteras deberán contar con todo el equipo y aditamentos necesarios para dosificar y mezclar los componentes del mortero e inyectar éste con las condiciones de fluidez y demás características que fije el proyecto.
- E.07.d.-** La resistencia del colcreto será fijada por el proyecto, por lo que la dosificación de los materiales para obtener esta resistencia será la que establezca el laboratorio de la Comisión.
- E.07.e.-** Para fabricar el mortero se procederá de acuerdo con las instrucciones del fabricante del equipo, el que constará básicamente de una mezcladora y una centrifugadora para la correcta preparación del mortero.
- E.07.f.-** La distribución general y la separación máxima y el diámetro de los tubos para la inyección del mortero serán fijados por el proyecto, los que deberán colocarse al mismo tiempo que la piedra de relleno y levantarse a medida que vaya subiendo el nivel del mortero.
- E.07.g.-** El inyectado se iniciará a partir del fondo de cada recinto, subiendo uniformemente el nivel del mortero en toda el área del recinto.
- E.07.h.-** Cuando se termine una etapa de colocación del colcreto, deberán dejarse piedras sobresalientes para asegurar una buena liga con la siguiente etapa.
- E.07.i.-** Las superficies expuestas de colcreto, deberán mantenerse húmedas durante el tiempo necesario hasta conseguir un fraguado correcto.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO**F.01.- Alcances**

- F.01.a.-** Para fines de medición y pago, los precios unitarios de todos los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo incluyen lo que corresponda de lo que se menciona para cada uno de los componentes en los incisos F.01.b y F.01.c, según que los materiales pétreos los proporcione la Comisión o el Contratista; lo que corresponda de F.01.d y F.01.e según que el cemento sea proporcionado por la Comisión o por el Contratista y lo que corresponda de F.01.g y F.01.h, por la fabricación del colcreto.
- F.01.b.-** Cuando la arena o la piedra sean por cuenta de la Comisión.- Carga del material en el sitio de entrega por parte de la Comisión; descargas; almacenamiento y demás maniobras que se requieran para el manejo de estos materiales en la obra hasta el sitio de fabricación del colcreto, mermas y desperdicios.
- F.01.c.-** Cuando la piedra o la arena las proporcione el Contratista.- Valor de adquisición de las mismas o extracción en su estado natural; cargas y descargas; almacenamiento y demás maniobras que se requieran para el manejo de estos materiales en la obra hasta el sitio de fabricación del colcreto; mermas y desperdicios.

- F.01.d.-** Cuando la Comisión proporcione el cemento.- Almacenaje, cargas, acarreo, descargas y las maniobras que se requieran para el manejo del cemento desde el almacén del Contratista hasta el sitio de fabricación del mortero, mermas y desperdicios.
- F.01.e.-** Cuando el cemento y los aditivos sean proporcionados por el Contratista.- Valor de adquisición del cemento o de los aditivos de que se trate; cargas, transporte total y descargas; almacenaje y demás maniobras que se hagan para el manejo de este material desde el sitio de su adquisición hasta el sitio de fabricación del colcreto; mermas y desperdicios.
- F.01.f.-** Agua.- El agua para la limpieza, elaboración del mortero y curado, siempre será proporcionada por el Contratista.
- F.01.g.-** Moldes y obra falsa.- Equipo, herramientas, materiales y mano de obra necesarios para: fabricar, colocar y remover todos los moldes y obra falsa que se requieran, cualquiera que sea su forma y altura; mermas y desperdicios y lo que corresponda del capítulo 3.02.01.043 "Cimbras".
- F.01.h.-** Fabricación de la mampostería post-cementada (colcreto).- Instalación, operación y retiro de equipo para la elaboración e inyectado del mortero; equipo, herramientas y mano de obra para la formación y relleno de recintos; elaboración e inyectado del mortero; curado; mermas y desperdicios.

F.02.- Criterios de medición

- F.02.a.-** Los conceptos de obra a que se refiere este capítulo se medirán tomando como unidad el metro cúbico (m³) con aproximación de una (0.1) decimal.
- F.02.b.-** No se medirán los colcretos que el Contratista haya ejecutado deficientemente ni los trabajos que tenga que realizar para corregirlos o reponerlos, cuando y en la forma que ordene la Comisión y todos los materiales que se utilicen que sean propiedad de la Comisión quedarán con cargo del Contratista.
- F.02.c.-** No se medirán los colcretos que el Contratista coloque para rellenos de sobreexcavación, ni los que coloque fuera de las líneas y niveles de proyecto o para facilitar sus operaciones.
- F.02.d.-** El acarreo del cemento en el primer kilómetro y en los adicionales cuando lo suministre la Comisión, se efectuarán, medirán y pagarán de acuerdo con lo que señale el capítulo 3.01.02.033 "Acarreos", de este libro.
- F.02.e.-** El acarreo de los materiales pétreos en el primer kilómetro y en los subsecuentes se realizará, medirá y pagará de acuerdo con lo que señale el capítulo 3.01.02.033. "Acarreos", de este libro.
- F.02.f.-** Cuando la distancia entre el sitio de obtención y el de utilización del agua sea mayor que el acarreo libre de un (1) kilómetro, el acarreo en los kilómetros adicionales se realizará, medirá y pagará de acuerdo con lo fijado en los párrafos anteriores.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo se pagarán a los precios unitarios establecidos en el contrato respectivo, para cada uno de ellos incluyendo los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

F.03.b.- Cuando se ordene el uso de moldes y obra falsa, éstas se pagarán incluyendo su costo en el precio unitario del colcreto o por separada cuando así lo indique el contrato, tomando en consideración los términos del capítulo 3.02.01.043 "Cimbras", de este libro.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.02.01.053.- Mampostería post-cementada (colcreto)**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Agregados.	3.01	02.031		
• Mampostería.	3.02	01.050		
• Concreto.	3.02	01 .042		
• Cimbras.	3.02	01 .043		
• Tratamiento superficial de cimentaciones.	3.01	02.030		

3.02.02.056.- ESTRUCTURAS DE MADERA

A. DEFINICION

A.01.- Son las estructuras formadas por uno o varios elementos de madera cruda o preservada, de acuerdo con lo fijado en el proyecto.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con las estructuras de madera y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse, en lo que corresponda, a lo indicado en la relación de la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que se utilizan en los conceptos de trabajo relacionados a este capítulo podrán ser:

Madera
Herrajes de patente o fabricados
Adhesivos

C.02.- Los materiales utilizados deberán ser nuevos y cumplir con los requisitos y características que para cada uno de ellos fije el proyecto y se ajustarán a lo estipulado en el Libro 4 "Calidad de los materiales" de estas Normas.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- Las estructuras de madera se construirán de acuerdo con los planos de proyecto y deberán cumplir con los siguientes requisitos.

E.02.a.- Todas las piezas de madera que se utilicen serán aserradas o cepilladas y las escuadrías de las piezas serán las obtenidas después de cumplir estos requisitos.

E.02.b.- Las partes estructurales, así como los ensambles y juntas deberán cumplir con lo señalado en el proyecto.

E.02.c.- Las piezas se manejarán y almacenarán con el debido cuidado y se rechazarán las que se encuentren dañadas por los efectos de intemperismo, astilladas, alabeadas o con huellas de golpes por manejo inadecuado, así como las atacadas por insectos y hongos. La madera deberá cumplir con la calidad y características estipuladas en el Libro 4. "Calidad de materiales" de estas Normas. En su manejo y maniobras se emplearán herramientas que no se incrusten en la madera.

E.02.d.- Los cortes, rebajes y taladros en la madera preservada, se harán antes de efectuar ésta. Cuando esto no sea posible, el proyecto fijará y ordenará el tratamiento posterior que deba darse a la madera en los cortes, rebajes y taladros.

E.02.e.- El Contratista deberá emplear la madera y escuadrías estipuladas en el concurso y especificaciones del proyecto y sólo aceptará la Comisión cambios cuando las condiciones del mercado impidan la adquisición del material especificado, para lo que el Contratista propondrá las modificaciones indispensables y no procederá a construir la estructura hasta no recibir la aprobación correspondiente.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- Para fines de medición y pago, los precios unitarios de los conceptos relacionados con este capítulo incluirán la parte proporcional por las distintas actividades que se indican a continuación:

F.01.b.- El suministro de todos los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su habilitación, preservación y montaje.

F.01.c.- La mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta la total y correcta terminación del trabajo.

F.01.d.- Todos los cargos derivados del uso del equipo para la habilitación, preservación y montaje; herramientas y accesorios; andamios, tarimas, maniobras y las obras de protección para la correcta ejecución del trabajo, mermas y desperdicios.

F.01.e.- La rehabilitación o restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada y la reposición a su cargo, de los materiales empleados cuando estos hayan sido proporcionados por la Comisión.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- Las estructuras de madera se medirán de acuerdo con una de las siguientes modalidades.

F.02.b.- La medición será por unidad de estructura terminada incluyendo todos los materiales.

F.02.c.- Por metro cúbico (m³) de madera con aproximación a una decimal (0.1), de acuerdo con las dimensiones de las piezas indicadas en el proyecto, con las modificaciones ordenadas y autorizadas. Se medirán separadamente la madera cruda y preservada.

F.02.d.- El herraje empleado en las estructuras de madera se medirá tomando como unidad el kilogramo (kg) con aproximación a la unidad, para obtener el valor medio, se pesarán no menos de diez (10) muestras de cada uno de los herrajes utilizados, tomando como base las piezas indicadas en el proyecto, obtenidos, promediando el peso de no menos de diez (10) muestras de cada uno de los tipos utilizados.

F.02.e.- Para su medición el herraje se separará en los grupos siguientes:

- Piezas de acero
- Piezas de fundición
- Piezas de bronce o latón

F.02.f.- No se medirán los desperdicios ni la madera utilizada para el montaje, en maniobras o en andamios, ni el herraje provisional que se utilice para la presentación de las piezas.

F.03.- Base de pago

F.03.a. Las estructuras de madera se le pagarán al Contratista a los precios fijados en el contrato, de acuerdo a la unidad de que se trate y que incluyen todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.02.02.056.- Estructuras de madera

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Acarreos	3.01	02.033		
-Calidad de los materiales	4			

3.02.02.057.- ESTRUCTURAS DE ACERO

A. DEFINICION

A.01.- Elementos estructurales formados con perfiles de acero estructural colocadas en la forma y disposición que señale el proyecto.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con las estructuras de acero y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que se utilizan en los conceptos de trabajo relativos a este capítulo podrán ser:

Perfiles comerciales de acero estructural.
Placas de acero
Soldadura, remaches, pernos y tornillos.
Pintura de taller.

C.02.- Los materiales utilizados deberán ser nuevos y cumplir los requisitos y características que para cada uno de ellos fije el proyecto y se ajustarán a lo estipulado en el Libro 4 "Calidad de materiales" de estas Normas.

C.03.- Todos los materiales que se requieren para la ejecución de los trabajos relativos a este capítulo serán proporcionados por el Contratista.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- Los conceptos de trabajo a que se refiere este capítulo, comprenderán las operaciones siguientes.

E.02.a.- Habilidadado y armado de las partes que forman la estructura, incluida la pintura protectora.

E.02.b.- Colocación en sitio y montaje de las piezas y partes que forman la estructura y resane de la pintura de taller.

E.03.- Todos los trabajos que se requieran, tanto de taller como de campo, para la fabricación y el montaje deberán ser realizados por personal especializado y calificado.

E.04.- La Comisión proporcionará al Contratista los planos y especificaciones del proyecto con las dimensiones y características de la estructura.

E.05.- Sólo en el caso de que la Comisión considere procedente, el Contratista podrá efectuar la sustitución de perfiles, cambiar secciones o tipos de acero, debiendo presentar a la Comisión un nuevo proyecto y razones necesarias para su aprobación, sin embargo, no podrá proceder hasta no recibir la autorización respectiva.

- E.06.-** Antes de iniciar la fabricación, el Contratista deberá presentar a la Comisión para su aprobación, los planos de taller indicados en el proyecto, o especificados en el contrato, quedando bajo su exclusiva responsabilidad la correcta fabricación de las piezas.
- E.07.-** El Contratista se obliga a facilitar el acceso a la planta de habilitación y armado, para que el personal que nombre la Comisión, verifique los procedimientos de trabajo y efectúe los muestreos y las pruebas que se consideren necesarios, con lo que la Comisión aprobará los trabajos de taller, quedando el Contratista autorizado para el transporte de las partes o la estructura completa al sitio de colocación, las que deberán marcarse de acuerdo con los planos de montaje para su identificación.
- E.08.-** Durante la fabricación, montaje o cualquier otra maniobra que se requiera, el Contratista manejará con el debido cuidado las piezas para evitar que las mismas se dañen o inutilicen.
- E.09.-** Todo material que se emplee debe estar limpio y sin deformación. Si hay que enderezar o allanar algo, se hará por medio de algún proceso que no altere el material y siempre que haya sido aceptado por la Comisión.
- E.10.-** La Comisión rechazará cualquier pieza dañada durante el transporte o montaje, que a juicio la Comisión no sea conveniente utilizar, debiendo ser repuestas o reparadas por cuenta del Contratista.

E.11.- Cortes

- E.11.a.-** Todos los cortes deberán sujetarse a las líneas y trazos señalados en el proyecto o modificaciones ordenadas por la Comisión.
- E.11.b.-** Los cortes necesarios para formar las diversas piezas de las estructuras se podrán realizar por medio de cizalla, sierra, arco o soplete y deberán quedar con un acabado correcto, libres de rebabas y otras irregularidades.
- E.11.c.-** Cuando se autoricen cortes con arco o soplete en determinadas piezas, la boquilla deberá ser guiada mecánicamente y en este caso, no será necesario cepillar los cantos resultantes, excepto cuando el proyecto indique un acabado correcto, como se indica en el párrafo anterior.

E.12.- Uniones

- E.12.a.-** Las uniones de las piezas que formen la estructura, deberán hacerse según se especifique en los planos de proyecto, pudiendo ser soldadas, remachadas, con pernos o con tornillos.

E.13.- Soldadura

- E.13.a.-** En las estructuras soldadas, el proyecto indicará en cada caso, el tipo de metal de aportación, metal base y los procedimientos que se utilicen en la formación de los elementos estructurales o de sus partes.
- E.13.b.-** No deberán soldarse cuando el metal de las piezas por soldar esté húmedo, expuesto a la lluvia, vientos fuertes u otras condiciones meteorológicas desfavorables, ni cuando su temperatura sea inferior a siete grados centígrados (70C) bajo cero; cuando la temperatura del metal base sea inferior, deberá precalentarse hasta una temperatura de veinte grados centígrados (200C), debiendo procurar mantener esta temperatura durante toda la operación.
- E.13.c.-** Las superficies de las piezas por soldar deberán estar exentas de escamas sueltas, escoria, óxido, grasa, humedad o cualquier otro material extraño debiendo quedar tersas, uniformes y libres de rebabas y no presentar desgarraduras, grietas u otros defectos que puedan disminuir la eficiencia de la junta soldada.
- E.13.d.-** Las superficies comprendidas dentro de una distancia mínima de cinco (5) centímetros alrededor de una junta por soldar, deberán estar libres de pintura que impida una soldadura apropiada.

- E.13.e.-** Las partes por soldar se mantendrán en su posición correcta hasta terminar el proceso de soldadura, mediante el empleo de pernos, prensas, cuñas, tirantes, puntales, u otros dispositivos adecuados o también mediante puntos de soldadura provisionales. En todos los casos se tomará en cuenta la tolerancia adecuada para el alabeo, la contracción o el alargamiento de las piezas por efecto del aumento de temperatura.
- E.13.f.-** Los puntos provisionales de soldadura se limpiarán o fundirán completamente con la soldadura definitiva. Las soldaduras de pasadas múltiples tendrán sus extremos en cascada. Los puntos de soldadura que se consideren defectuosos se quitarán antes de hacer la soldadura definitiva. Las soldaduras provisionales se removerán con un esmeril hasta emparejar la superficie original.
- E.13.g.-** Las operaciones de soldadura en los ensambles y uniones en miembros laminados o compuestos o en piezas de refuerzo, se ejecutarán en un orden tal que eviten deformaciones innecesarias y reduzcan al mínimo los esfuerzos por ese motivo. Para esto previamente al inicio de dichas operaciones se formulará un programa entre el Contratista y la Comisión fijando la secuencia de las mismas.
- E.13.h.-** No se permitirá el empleo de placas de empaque, excepto cuando las fije el proyecto o se solicite aprobación previa.
- E.13.i.-** Cuando la unión de dos piezas se realice por medio de cordones discontinuos de soldadura y se requiera sellarla, se utilizará la pintura final para lograr dicho sello.
- E.13.j.-** En la soldadura de pasadas múltiples deberá limpiarse la escoria generada en cada paso, antes de proceder al siguiente y deberá cuidarse de no provocar sobrecalentamiento excesivo al soldar las piezas estructurales por ese sistema, sobre todo las de alta resistencia, para no dañarlas afectando su resistencia.
- E.13.k.-** El Contratista queda obligado a seguir lo indicado en el Libro 4 "Calidad de Materiales" de estas Normas, en lo que se refiere a los resultados de las radiografías o pruebas de ultrasonido. Serán a su cargo los costos tanto de las pruebas como de los trabajos que resulten necesarios efectuar para la reposición de las soldaduras defectuosas detectadas.

E.14.- Remaches, pernos y tornillos

- E.14.a.-** En las estructuras unidas con remaches, pernos o tornillos, el diámetro de los agujeros será uno punto seis (1.6) milímetros mayor que el nominal de los mismos.
- E.14.b.-** Los agujeros se podrán hacer al diámetro requerido mediante punzón, siempre y cuando el espesor del material no sea mayor de diecinueve punto cero (19.0) milímetros. Para materiales con espesores comprendidos entre diecinueve (19) y veinticinco punto cuatro (25.4) milímetros, se hará con punzón a un diámetro menor y se rimarán para obtener el requerido. Cuando el espesor del material sea igual o mayor de veinticinco punto cuatro (25.4) milímetros, los agujeros se harán con taladro.
- E.14.c.-** El punzón empleado deberá ser de un diámetro inferior en uno punto seis (1.6) milímetros, respecto al nominal del remache, perno o tornillo, por lo que deberá rimarse el agujero hasta obtener el diámetro apropiado. Se rechazarán las piezas con agujeros mal apareados, debiendo corregirse en la forma que ordene la Comisión.
- E.14.d.-** Todas las partes que se vayan a remachar, tendrán que unirse previamente por medio de pernos o tornillos en el número que señale el proyecto. La herramienta para removerlos no deberá maltratar el material ni ampliar los agujeros.
- E.14.e.-** Las cabezas de los remaches deberán ser completas, en forma de casquete esférico de tamaño uniforme para cada diámetro y estarán en contacto pleno con las superficies de las piezas por unir, concéntricas con los agujeros, proporcionando ajuste entre el remache y las piezas unidas. Se botarán los remaches que se encuentren flojos para su reemplazo.

E.14.f.- En las estructuras unidas con pernos a presión o tornillos, el proyecto fijará sus características, así como las presiones para su colocación, observándose lo que corresponda del inciso anterior para su ajuste. En todos los casos, el perno a presión o el tornillo no deberán calentarse.

E.15.- Pintura de taller

E.15.a.- Después de haber sido inspeccionadas y aprobadas las estructuras en todas sus partes, se les aplicará la pintura de taller o capa de protección que fije el proyecto, debiendo limpiarse previamente de todas las escamas, óxido, escorias, grasas, aceite y otras materias extrañas. Cuando lo indique el proyecto se hará la limpieza con chorro de arena. (Sand-blast).

E.15.b.- Las superficies estarán completamente libres de humedad al aplicar la pintura y ésta deberá cubrir totalmente las piezas, excepto en las partes que vayan ahogadas en concreto o deban soldarse posteriormente; en este último caso, se dejarán sin pintar los cantos por soldar y las superficies adyacentes a los mismos.

E. 16.- Complementarias

E.16.a.- Al terminar el montaje de la estructura, el Contratista quitará toda la obra falsa, removerá del área de la obra todos los desperdicios y presentará la estructura perfectamente limpia para su recepción.

E.16.b.- Para cumplir con la recepción de las estructuras, se verificarán sus dimensiones, forma, acabado, elevaciones y alineamientos, de acuerdo con lo fijado en el proyecto o modificaciones ordenadas.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- Para fines de medición y pago, los precios unitarios de los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, comprenderán lo que corresponda a lo mencionado en los párrafos F.01.b por fabricación de la estructura y F.01.c, por montaje de la misma.

F.01.b.- Fabricación de la estructura.- Costo de todos los perfiles comerciales de acero estructural, soldadura, pernos, remaches, tornillos y en general todos los materiales que constituyan la estructura; equipo, herramientas y mano de obra necesarios para la fabricación de las partes y armado de las mismas; planos de taller; pintura de taller; almacenaje; mermas, descabres y desperdicios; cargas, transportes, descargas y todas las maniobras necesarias para la entrega de la estructura en el sitio que fije el contrato respectivo.

F.01.c.- Montaje.- Cargas, transportes y descargas desde el sitio de entrega o almacenaje de todas las partes de la estructura hasta el sitio de montaje; equipo, herramientas, materiales y mano de obra que se requieran para la colocación de la estructura en su posición definitiva a líneas y niveles de proyecto; obra falsa, obras auxiliares y limpieza final.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- Las estructuras de acero, se medirán en kilogramos (kg) con aproximación a la unidad.

F.02.b.- Las estructuras de acero se medirán ya colocadas a entera satisfacción de la Comisión.

F.02.c.- El peso de las estructuras se determinará tomando como base las cantidades de proyecto, haciendo las correcciones necesarias por cambios autorizados.

F.02.d.- El peso se determinará considerando las dimensiones de proyecto y los pesos nominales de los distintos perfiles, placas y demás partes que formen la estructura.

- F.02.e.-** No se medirán las estructuras de acero que sufran daños o pérdidas de sus partes, ni las fabricadas o montadas deficientemente, ni los trabajos que tenga que realizar el Contratista para reponerlas o corregirlas a sus expensas, cuando y en la forma que ordene la Comisión.
- F.02.f.-** Cuando en el contrato respectivo se estipule fabricación y colocación de estructuras de acero, por ningún motivo se medirán y pagarán por separado los acarreos, lo que se incluirá a los respectivos precios unitarios.
- F.02.g.-** Cuando en el contrato correspondiente se estipulen conceptos de acarreo de estructuras de acero, estos trabajos se ejecutarán, medirán y pagarán de acuerdo a lo establecido en el capítulo 3.01.02.033 "Acarreos" de este libro.
- F.02.h.-** Cuando en el proyecto se especifique pintura de acabado o decorativa, estos trabajos se ejecutarán, medirán y pagarán de acuerdo a lo establecido en el título 3.05.06 de estas Normas y lo indicado en el Libro 4l "Calidad de los materiales"

F.03.- Base de pago

- F.03.a.-** Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo se pagarán a los precios unitarios establecidos en el contrato respectivo para cada uno de ellos; que incluyen los costos directos, indirectos, financiamientos y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.02.02.057.- Estructuras de acero

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Estudios para determinar el grado de agresividad del medio ambiente	2.01	01.015		
-Acarreos	3.01	02.033		
-Pinturas primarias	3.05	06.251		

3.02.02.058.- ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO

A. DEFINICION

- A.01.-** Elemento o conjunto de elementos estructurales que de acuerdo a lo indicado en el proyecto, se construyen empleando concreto hidráulico y acero de refuerzo.
- A.02.-** Conforme a lo señalado en el proyecto, los elementos estructurales podrán ser: aligerados o sin aligerar, colados en sitio o precolados.

B. REFERENCIAS

- B.01.-** Existen algunos conceptos, que se relacionan o pueden relacionarse con las estructuras de concreto reforzado y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse a lo que corresponda a lo indicado en la relación de la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

- C.01.-** Los materiales empleados en la elaboración de las estructuras de concreto son:

Concreto hidráulico.
Acero de refuerzo.
Bloques de concreto simple.
Casetones y tubos de cartón.
Aditivos.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.-** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.-** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.-** Las formas, dimensiones, posiciones, alineamientos, niveles y acabados de los elementos estructurales, así como la colocación del acero de refuerzo, elementos aligerantes y las operaciones que se requieran se sujetarán a lo fijado en el proyecto.
- E.03.- En las estructuras precoladas, el Contratista se obligará a:**
- E.03.a.-** Facilitar el acceso a la planta de precolados para que el personal que fije la Comisión verifique el cumplimiento del proyecto, los procedimientos de fabricación y efectúe el muestreo y las pruebas que considere necesarias.
- E.03.b.-** Los puntos de apoyo de los elementos al transportarse o al almacenarse serán aproximadamente los mismos que los que tendrá la pieza cuando ésta esté en su posición final.

E.03.c.- El Contratista tomará todas las precauciones necesarias durante la carga, transporte y colocación de los elementos, para evitar que éstos se dañen, siendo a su cargo el costo de la reposición de las piezas que sean rechazadas.

E.04.- En elementos estructurales aligerados, se observará lo siguientes:

E.04.a.- No deberán emplearse elementos aligerantes que presenten grietas, deformaciones o despostilladuras.

E.04.b.- Cuando se requiera formar unidades de dos (2) o más piezas, éstas deberán unirse firmemente mediante grapas, flejes u otro procedimiento aprobado por la Comisión.

E.04.c.- En el caso de usar tubos como elementos aligerantes, éstos deben ajustarse a la longitud del proyecto y sus extremos se sellarán para impedir que penetre en ellos agua, lechada o la misma revoltura.

E.04.d.- En todos los casos, las piezas aligerantes se mantendrán en posición fija, apoyándose en las cimbras y sujetándolas firmemente mediante amarres y silletas para evitar que se muevan durante el colado de la estructura. Deberán mojarse junto con las cimbras de apoyo, antes de los colados de concreto.

E.05.- Para dar por terminada la construcción de una estructura de concreto reforzado, se verificará que los alineamientos, posiciones, niveles, dimensiones, forma y acabado de los elementos estructurales, cumplan con lo fijado en el proyecto o lo ordenado por la Comisión.

E.06.- En el proyecto o las especificaciones se fijarán para cada caso las tolerancias en el acabado, espesores, desplazamientos, desplomes y distancias.

E.07.- El colado para elementos estructurales de eje vertical, tales como caballetes, pilas, estribos, columnas, muros, etc., se hará como sigue:

E.07.a.- La revoltura se vaciará colocándola por capas horizontales continuas, de 25 a 30 cm. de espesor. Cada capa se acomodará y vibrará en toda su profundidad, para obtener un concreto que llene completamente los moldes y cubra en forma efectiva el acero de refuerzo.

E.07.b.- Cuando la revoltura deba vaciarse desde alturas mayores a 3 mts. deberán tomarse precauciones especiales, tales como el uso de deflectores y “trompas de elefante”. La revoltura no se deberá amontonar para ser extendida posteriormente en los moldes.

E.07.c.- El colado de las capas se efectuará en forma continua y de manera que las subsecuentes se vayan colando una vez que la precedente haya sido acomodada y vibrada convenientemente y antes de iniciarse su fraguado, para evitar discontinuidad o que se marquen juntas. El tiempo transcurrido entre el colado de una capa y la siguiente no debe ser mayor de 30 minutos.

E.07.d.- La superficie de la ultima capa que se cuele, ya sea por suspensión temporal del trabajo, de acuerdo con la Comisión o por término de las labores diarias, deberá limpiarse tan pronto como dicha superficie haya fraguado suficientemente para conservar su forma, quintando la lechada u otros materiales perjudiciales.

E.07.e.- Por ningún motivo se paralizará el trabajo o se interrumpirá temporalmente, cuando falten menos de 45 cm. para enrasar el coronamiento final de muros, estribos, pilas o columnas, salvo que estos tengan que rematar en un cornisón de menos de 45 cm. de grueso, en cuyo caso se podrá dejar una junta de construcción en el lecho bajo de dicho Comisión.

E.08.- El colado para elementos estructurales de eje horizontal, tales como vigas, losas, etc., se hará como sigue:

- E.08.a.-** Deberá ser continuo hasta la terminación del elemento estructural o hasta la junta de construcción que fije el proyecto y/u ordene la Comisión.
- E.08.b.-** No se dejará caer la revoltura de alturas mayores a 1.50 mts, ni se amontonará para después extenderla en los moldes.
- E.08.c.-** El tiempo transcurrido entre un vaciado y el siguiente para el mismo frente de colado será como máximo de 30 minutos.
- E.09.-** El colado de arcos se hará formando dovelas, debiéndose colar dovela en una sola operación. El orden de avance deberá ser simultáneo en ambos arranques hacia la clave, salvo cuando el proyecto y/o la Comisión especifiquen otro orden. En general se aplicarán las mismas recomendaciones que se hicieron para el colado de elementos estructurales de eje horizontal.
- E.10.-** Durante el fraguado del concreto deberán proveerse los dispositivos adecuados, aprobados por la Comisión, para evitar lo siguiente:
- E.10.a.-** Que durante las diez primeras horas que sigan a la terminación del colado, el agua de lluvia o alguna corriente de agua, deslave el concreto.
- E.10.b.-** Que una vez iniciado el fraguado y por lo menos durante las primeras 48 horas de efectuado el colado, se interrumpa en cualquier forma su estado de reposo, evitando toda clase de sacudidas y trepidaciones, esfuerzos y movimiento en las varillas que sobresalgan y se altere el acabado superficial con huellas u otras marcas.
- E.11.-** Si durante los trabajos de colado lloviera, estos deberán suspenderse y se protegerán convenientemente las superficies del concreto fresco, para evitar deslaves y/o defectos en el acabado.
- E.12.-** La temperatura del concreto al colar no deberá ser mayor de 27° C y no deberá ser menor de 5°C. En los colados durante los meses de verano se emplearán medios efectivos, tales como enfriado de agua de mezclado, colados de noche y otros medios aprobados para mantener la temperatura del concreto al vaciarse abajo de la temperatura máxima especificada. En caso de tener temperaturas menores de 5°C no se harán colados de concreto.
- E.13.-** Los colados bajo el agua o expuestos a la acción de la misma, se harán como lo fije el proyecto y/o lo ordene la Comisión. En general se observarán las recomendaciones siguientes.
- E.13.a.-** Antes de iniciar el depósito de la revoltura y cuando así lo amerite la obra, se hará una inspección final de las condiciones de la superficie de desplante a fin de cerciorarse de que se ha cumplido con los requisitos fijados en el proyecto y/o lo ordenado por la Comisión.
- E.13.b.-** El concreto deberá ser como mínimo de un $f'c=250$ kg/cm², elaborado con cemento Portland tipo II, cemento Portland puzolánico o cemento Portland de escorias de altos hornos.
- E.13.c.-** La cantidad de cemento necesaria para obtener un concreto de la resistencia que fije el proyecto y/u ordene la Comisión, en cada caso será aumentada en un 10% como mínimo en relación con la determinada para un concreto de características similares que se diseñe para colocarse en seco. No deberá usarse agregados pétreos ligeros de baja resistencia.
- E.13.d.-** La zona de colado deberá protegerse adecuadamente con objeto de efectuar el colado en agua tranquila.

- E.13.e.-** La revoltura se vaciará de manera que vaya formando aproximadamente capas horizontales.
- E.13.f.-** Cuando se haga uso de un tubo-embudo, éste consistirá en un embudo acoplado a un tubo de diámetro interior no menor de 25 cm. construido en tramos de longitud adecuada unidos entre sí mediante coples de roscado interior u otros dispositivos estancos. El extremo inferior del tubo permanecerá siempre ahogado en el concreto previamente colado, a fin de conservarlo lleno de revoltura. La suspensión del tubo-embudo será tal que permita los desplazamientos verticales necesarios para controlar el flujo de la revoltura, así como desalojamientos horizontales en la superficie del colado; hasta donde sea posible se procurará que el flujo sea continuo. El extremo ahogado del tubo-embudo deberá extraerse hasta la terminación del colado de una etapa completa.
- E.13.g.-** Cuando el colado se haga por medio de un bote de fondo móvil, éste deberá tener forma de embudo y la capacidad adecuada al colado que se pretende efectuar, dicha capacidad no deberá ser menor de 250 lts. El bote bajará cuidadosamente hasta que el embudo penetre en la revoltura previamente depositada, a continuación se abrirá el fondo y se levantará poco a poco el bote para no agitar el agua ni la revoltura.
- E.14.-** Cuando se emplee iluminación artificial en los colados, su uso deberá ser autorizado por la Comisión y las instalaciones deberán estar acondicionadas de manera que garanticen un alumbrado eficiente, adecuado y continuo en todos los sitios de la obra en que sea requerido. Cualquier revoltura que se coloque violando esta disposición o en ausencia de un supervisor autorizado por la Comisión, será retirada y remplazada si la Comisión lo estima conveniente.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

- F.01.a.-** Para fines de medición y pago, los precios unitarios de los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo comprenderán lo que corresponde a lo indicado en los párrafos F.01.b al F.01.f.
- F.01.b.-** Concreto hidráulico: Se procederá de acuerdo a lo indicado en el capítulo 3.02.01.042 de este Libro, según el Contratista proporcione parcial o totalmente los materiales, así como para la fabricación, colocación y curado.
- F.01.c.-** Cimbras: Se procederá de acuerdo a todo lo indicado en el capítulo 3.02.01.043 de este Libro, según se considere como componente de los precios unitarios del concreto colocado o se considere por separado.
- F.01.d.-** Acero de refuerzo: Se procederá de acuerdo a todo lo indicado en el capítulo 3.02.01.044 de este Libro, según lo proporcione la Comisión o el Contratista.
- F.01.e.-** Juntas y sellos: Se procederá de acuerdo a todo lo indicado en el capítulo 3.02.01.045 de este libro.
- F.01.f.-** Bloques de concreto, casetones y tubos de cartón: valor de adquisición de todos los materiales, cargas, transporte total hasta el sitio de su colocación y descarga, almacenamiento, limpieza, adaptación y colocación, equipo, herramienta y mano de obra requeridos, así como la limpieza final.

F.02.- Criterios de medición

- F.02.a.-** Para fines de medición se procederá a todo lo indicado en los capítulos del 3.02.01.042 al 3.02.01.045 de este Libro, correspondientes al concreto hidráulico, cimbras, acero de refuerzo así como juntas y sellos.

F.02.b.- Cuando no estén incluidos en el precio unitario del concreto, los tubos aligerados se medirán por metro lineal para cada tipo, diámetro y calibre; los bloques y casetones se medirán por pieza para cada tipo y dimensiones específicas.

F.02.c.- El montaje de elementos estructurales pre-colados se pagará por tonelada o por pieza según se indique en el proyecto e incluirán lo que corresponda por cargas, transportes, almacenaje y descargas de todos los elementos estructurales, así como los materiales, mano de obra, obra falsa y equipo requeridos para el izaje y puesta en su sitio. Remoción de la obra falsa y equipos, limpia del sitio y zonas de preparación de los elementos.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo se pagarán a los precios unitarios establecidos en el contrato respectivo para cada uno de ellos; que incluyen los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.02.02.058.- Estructuras de concreto reforzado

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Concretos.	3.02	01.042		
-Acero de refuerzo.	3.02	01.044		
-Acarreos.	3.01	02.033		
-Cimbras.	3.02	01.043		
-Juntas.	3.02	01.045		

3.02.02.059.- ESTRUCTURAS DE CONCRETO PREESFORZADO

A. DEFINICION

- A.01.-** Elementos o conjunto de elementos estructurales de concreto hidráulico, cuyos esfuerzos resultantes de cargas exteriores se equilibran hasta el grado deseado, aplicándose esfuerzos internos antes o después del colado.
- A.02.-** El concreto preesforzado podrá ser:
- Pretensado
 - Postensado
- A.03.-** Se entenderá por pretensado, cualquier método en el cual el acero de preesfuerzo se tensa previamente al colado del concreto
- A.04.-** Se entenderá por postensado, cualquier método en el cual el acero de preesfuerzo se tensa posteriormente al fraguado del concreto.

B. REFERENCIAS

- B.01.-** Existen algunos conceptos que se relacionan o puede relacionarse con el concreto preesforzado y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

- C.01.-** Los materiales que se utilizan en los conceptos de trabajo relativos a este capítulo son:

- Concreto hidráulico
- Acero de refuerzo
- Acero de preesfuerzo
- Ductos
- Dispositivos de anclaje y accesorios
- Aditivos

C.02.- Concreto hidráulico

- C.02.a.-** En lo que corresponda, el concreto hidráulico se sujetará a lo establecido en el Capítulo 3.02.01.042 "Concreto Hidráulico" de este Libro.

C.03.- Acero de refuerzos

- C.03.a.-** El grado y límite elástico de este material, será el que fije el proyecto y se sujetará en todo lo que corresponda, a lo establecido en el Capítulo No. 3.02.01.044. "Acero de Refuerzo" de este Libro.

C.04.- Acero de preesfuerzo

C.04.a.- El acero de preesfuerzo podrá ser:

Alambre de alta resistencia
Cable de alta resistencia

C.04.b.- El acero de preesfuerzo no tendrá defectos y deberá cumplir con lo fijado para este material en los capítulos del Libro 4, "Calidad de los Materiales" y el proyecto en particular.

C.05.- Ductos

C.05.a.- Los ductos tendrán las características que fije el proyecto y salvo que éste fije otra cosa, los ductos serán metálicos.

C.05.b.- La lámina de acero utilizada en la fabricación de los ductos, será del espesor y clase que marque el proyecto y deberá cumplir con todos los requisitos que para dicho material fijen las Normas de "Calidad de los Materiales" en el Libro 4.

C.05.c.- El diámetro de los ductos, deberá ser de cuatro (4) a seis (6) milímetros mayor que el diámetro del acero de preesfuerzo.

C.06.- Dispositivos de anclaje y accesorios

C.06.a.- Los dispositivos de anclaje y demás accesorios, tales como placas de acero, cunas, separadores y coples, serán de las características que fije el proyecto.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- Las conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, incluyen las operaciones siguientes:

Fabricación de los elementos pretensados y preesforzados
Transportes y almacenaje
Montaje
Acabados

E.03.- Pretensado

E.03.a.- Cuando se utilice este método, el acero de preesfuerzo deberá anclarse temporalmente en plataformas o contrafuertes adecuados.

E.03.b.- Cuando la Comisión lo autorice, se podrán colar varias unidades en forma continua y pretensarse simultáneamente.

E.03.c.- En elementos pretensados no se retirarán los anclajes de los extremos hasta que el concreto haya adquirido el porcentaje de resistencia a la compresión que para cada caso fije el proyecto.

E.04.- Postensado

E.04.a.- Este método puede aplicarse a miembros ya colados en la planta de fabricación o en la obra.

E.04.b.- En elementos postensados, en ningún caso se hará el tensado inicial antes de que el concreto hidráulico haya adquirido el porcentaje de la resistencia a la compresión (f_c) fijado en el proyecto y haber verificado que los cables deslicen libremente dentro de los ductos.

E.04.c.- El tensado final se hará cuando el concreto hidráulico haya adquirido la resistencia fijada en el proyecto, observándose lo que corresponda a lo indicado en los párrafos anteriores.

E.05.- Fabricación de los elementos preesforzados

E.05.a.- La forma y dimensiones de los elementos y de sus partes, así como la colocación de los ductos, la de los cables, la del refuerzo adicional, la de los dispositivos de anclaje y demás operaciones que se requieran, se sujetarán a lo fijado en el proyecto.

E.05.b.- El Contratista se obliga a facilitar el acceso a la planta de preesforzado al personal que fije la Comisión, para verificar el cumplimiento del proyecto, los procedimientos de construcción y que efectúe los muestreos y las pruebas que se consideren necesarias.

E.05.c.- El Contratista deberá disponer durante el tiempo que dure la ejecución de la obra, de los servicios de un técnico especializado en concreto preesforzado y experto en el sistema que se vaya a emplear, para supervisar la fabricación en las diferentes etapas, así como el manejo de todos los elementos estructurales o de sus partes.

E.05.d.- No se iniciará ningún colado hasta que la Comisión inspeccione y apruebe la colocación del refuerzo. los ductos, los anclajes y el acero de preesfuerzo.

E.05.e.- El concreto será vibrado de tal manera que no provoque desplazamientos de los conductos o del acero de refuerzo o del preesfuerzo.

E.05.f.- Los ductos y sus uniones serán herméticos, para impedir la entrada de agua o de la lechada del concreto hidráulico.

E.05.g.- Los ductos deberán manejarse con el debido cuidado evitando arrastrarlos o dejarlos caer.

E.05.h.- Al colocarse los ductos, éstos deberán estar libres de materias extrañas, abolladuras o deterioro de las superficies por oxidación.

E.05.i.- Los conductos se mantendrán en la posición indicada en el proyecto, sujetándolos firmemente al acero de refuerzo o al molde.

E.05.j.- Después de terminado el tensado y dentro de un plazo máximo de veinticuatro (24) horas, los ductos deberán ser llenados, inyectándoles lechada de cemento a la presión y en el orden que indique el proyecto.

E.05.k.- En los elementos colados en lugar, la remoción de la obra falsa sólo podrá efectuarse después de aplicado el preesfuerzo inicial o el total, según lo ordene la Comisión.

E.05.1.- Una vez aplicado el preesfuerzo, los anclajes de los cables se protegerán de acuerdo con lo fijado en el proyecto.

E.05.m. Para comprobar las tensiones aplicadas al acero de preesfuerzo, deberá verificarse la correspondencia de dichas tensiones con los alargamientos registrados en el extremo del mismo. De no satisfacerse esta correspondencia, deberá suspenderse el tensado hasta corregir las causas.

E.05.n.- El Contratista deberá tomar las medidas de seguridad necesarias para evitar accidentes debidos a la posible ruptura del acero de preesfuerzo o al deslizamiento de las mordazas durante el proceso.

E.06.- Transporte y almacenaje

E.06.a.- Los puntos de apoyo de los elementos precolados al transportarse o al almacenarse, serán aproximadamente los mismos que los que tendrá la pieza cuando esté en su posición final.

E.06.b.- El Contratista tomará todas las precauciones necesarias durante el transporte, almacenaje y manejo de los elementos, para evitar que se dañen.

E.06.c.- Los elementos dañados por causas imputables al Contratista serán repuestos a sus expensas, incluyendo los costos para su reinstalación.

E.07.- Montaje

E.07.a.- Las maniobras para el montaje de elementos precolados, sólo podrán efectuarse después de haberse colocado los dispositivos para el manejo, aplicado el preesfuerzo inicial o el total y en este caso, después de transcurridos tres (3) días de la inyección de la lechada de cemento.

E.07.b.- Los dispositivos para el montaje, así como la sujeción lateral de los elementos, sólo podrán retirarse cuando éstos queden colocados en su posición de proyecto debidamente contraventados,

E.07.c.- Deberá tomarse en consideración el peso propio de cada una de las piezas precoladas y el sentido de las cargas finales, a fin de dejar ganchos en ellas para moverlas y colocarlas sin provocar esfuerzos adicionales para lo que no hayan sido proyectadas.

E.08.- Acabados

E.08.a.- Para dar por terminada la construcción de un elemento de concreto preesforzado, se verificarán sus dimensiones, forma y alineamientos de acuerdo con lo fijado en el proyecto dentro de las tolerancias que para cada caso se fijen en los planos y en las especificaciones correspondientes.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- Salvo lo que en casos especiales se establezca en el contrato correspondiente, para fines de medición y pago, los precios unitarios de los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, incluyen: lo que corresponda de lo mencionado en los párrafos F.01.b, F.01.c y F.01.d siguientes para la fabricación de los elementos preesforzados; transporte y almacenaje y lo que se menciona en el párrafo F.01.e por montaje y acabados.

F.01.b.- Concreto hidráulico, extracción y clasificación o adquisición de los agregados; obtención del agua; los acarreos que sean necesarios; valor de adquisición y transporte hasta la obra, del cemento, puzolana y aditivos; cargas, descargas, movimientos y transporte de estos materiales; elaboración del concreto hidráulico; transporte de la revoltura; agua para el humedecimiento de los moldes; colado, acomodo y vibrado de la revoltura. Curado incluyendo los materiales necesarios; descimbrado y remoción de moldes y obra falsa; mermas, desperdicios y limpieza en general.

F.01.c.- Acero de refuerzo

Valor de adquisición y su transporte hasta la obra; cargas y descargas; almacenaje; corte y doblado; limpieza; colocación conforme al proyecto, incluyendo los empalmes sean estos traslapados o soldados; separadores y alambre para amarres; mermas y desperdicios.

F.01.d.- Acero de preesfuerzo, ductos, dispositivos de anclaje y accesorios

Valor de adquisición de los alambres, cables o barras, ductos, dispositivos de anclaje y accesorios necesarios; transporte hasta la obra; cargas, descargas y almacenaje; cortado y formación de cables; colocación de todos estos materiales conforme al proyecto; tensado inicial y total; fabricación de lechada, mortero u otro material que indique el proyecto y su inyección en los ductos; derechos de patente y asesoramiento; todos los materiales, equipo y mano de obra requeridos para la ejecución del trabajo; mermas y desperdicios.

F.01.e.- Montaje

Equipo, herramientas, materiales, obra falsa y mano de obra que se requiera para izar, colocar y fijar los elementos estructurales de acuerdo con las líneas y niveles de proyecto; remoción de la obra falsa; limpieza y acabados.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- De acuerdo a lo que se indique en el contrato correspondiente, los elementos estructurales de concreto preesforzado se podrán medir por alguna de las tres (3) formas siguientes:

Tomando como unidad el metro cúbico (m³) con aproximación de una decimal (0.1).

Tomando como unidad la tonelada (ton) con aproximación de una decimal (0.1).

Tomando como unidad la pieza (pza), la que deberá ser claramente descrita en los términos del contrato.

F.02.b.- Los elementos estructurales de concreto preesforzado se medirán ya colocados en la obra a entera satisfacción de la Comisión, tomando en cuenta las cantidades del proyecto.

F.02.c.- No se medirán los elementos estructurales de concreto preesforzado fabricados deficientemente, los que sufran daños por causas imputables al Contratista, ni los que se coloquen fuera de las líneas y niveles que marque el contrato.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, se pagarán al precio unitario que para cada uno de ellos se establezca en el contrato respectivo, los que incluyen los costos directos, indirectos, financiamientos y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.02.02.059.- Estructuras de concreto preesforzado**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Concreto	3.02	01.042		
-Acero de refuerzo	3.02	01.044		
-Acarreos	3.01	02.033		

3.02.02.060.- CANALETAS DE CONCRETO

A. DEFINICION

A.01.- Conductos abiertos prefabricados con concreto hidráulico.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con las canaletas de concreto y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en la tabla anexa al final de este capítulo

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que se utilizan en los conceptos de trabajo relativos a este capítulo.

Concreto hidráulico
Acero de refuerzo
Mortero de cemento
Compuestos asfálticos

C.02.- Concreto hidráulico

C.02.a.- En lo que corresponde a materiales y ejecución, el concreto hidráulico se sujetará a lo establecido en el capítulo 3.02.01.042 de este Libro.

C.03.- Acero de refuerzo

C.03.a.- Salvo que el proyecto señale otra cosa, el diámetro del acero de refuerzo será de seis punto treinta y cinco (6.35) milímetros y se sujetará a lo que se establezca en el Libro 4. "Calidad de los Materiales"

C.04.- Mortero de cemento

C.04.a.- El mortero que se emplee para juntar las canaletas y empalmes de los injertos entre sí, deberá tener la dosificación que indique el proyecto y se apegará en lo que corresponda a lo establecido en el capítulo 3.02.01.041 de este Libro.

C.05.- Compuestos asfálticos

C.05.a.- En las juntas de dilatación se utilizará un compuesto asfáltico de alta viscosidad u otros productos señalados en el proyecto, los que deberán apegarse a lo establecido en el capítulo correspondiente del Libro 4 "Calidad de los Materiales"

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan, el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- Los conceptos de trabajo a que se refiere este capítulo comprenderán algunas de las operaciones siguientes:

Fabricación
Transporte
Colocación

E.03.- Fabricación

E.03.a.- Las dimensiones y demás características de los elementos se sujetarán a lo que señale el proyecto.

E.03.b.- El Contratista se obligará a facilitar el acceso a la planta de fabricación, para que el personal que nombre la Comisión verifique los procedimientos de construcción, efectúe el muestreo y ordene las pruebas que se considere necesarias.

E.03.c.- El Contratista deberá proporcionar a la Comisión sin costo para ésta, el equivalente al dos (2%) por ciento del número de pieza que formen el pedido sin exceder de cinco (5) piezas para cualquier tamaño, con el objeto de efectuar las pruebas de calidad requeridas.

E.04.- Transporte

E.04.a.- Todas las operaciones que se requieran para transportar las canaletas e injertos desde el sitio de fabricación hasta el sitio de su colocación, se ejecutarán de acuerdo con lo estipulado en los conceptos de trabajo respectivos, lo que se realizará tomando todas las precauciones necesarias para evitar que sufran daños, deterioros o pérdidas.

E.05.- Colocación

E.05.a.- Las canaletas e injertos se colocarán de acuerdo con las líneas y niveles que marque el proyecto, así como con las modificaciones que se autoricen y se aprueben en el curso de la obra, por la Comisión.

E.05.b.- Previamente a su colocación se formarán las superficies de apoyo realizando las excavaciones, formando los terraplenes necesarios o construyendo las estructuras según lo señale el proyecto.

E.05.c.- Cuando las canaletas e injertos se coloquen sobre un terraplén éste se formará- con los materiales, de los préstamos que fije la Comisión y su compactación será de noventa (90) por ciento de la prueba proctor, dejando su corona razonablemente plana para asentar las canaletas y sujetándose en lo que corresponda al capítulo respectivo "Formación de Bordos y Terraplenes" 3.01.02.028 de este Libro

E.05.d.- En el caso de que las canaletas se apoyen sobre estructuras, éstas se construirán con los materiales, sección, separación y demás características que fije el proyecto y/o la Comisión.

E.05.e.- Las canaletas se colocarán separadas una de otra a una distancia de un (1) centímetro y serán junteadas entre si con mortero de cemento con la dosificación que fije el proyecto.

E.05.f.- Salvo que el proyecto indique otra cosa, los elementos que formen un tramo se fijarán entre sí por medio de alambón de seis punto treinta y cinco (6.35) milímetros de diámetro.

- E.05.g.-** La longitud de los tramos entre juntas de dilatación, será la que indique el proyecto dejando separación entre ellos de dos (2) centímetros. Para el sellado de estas juntas se empleará el compuesto asfáltico especificado, limpiando previamente la superficie de las canaletas en las partes que formen la junta, dejándolas libres de polvo o partículas sueltas.
- E.05.h.-** Cuando las canaletas se coloquen sobre terraplén o sobre una plantilla excavada, se procederá a la formación de bordos de protección (arroje) a ambos lados de los tramos, con material de préstamo obtenido de los sitios que ordene la Comisión.
- E.05.i.-** Efectuado el arropamiento lateral con las canaletas en su sitio definitivo, se procederá a dar un lechadeado general en el interior de ellas para sellar toda la porosidad original de fabricación y en el acabado de las juntas.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

- F.01.a.-** Para fines de medición y pago, los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, incluyen lo que corresponda a lo que se menciona para cada una de las operaciones indicadas en los párrafos F.01.b al F.01.c.

F.01.b.- Fabricación

Incluye lo que corresponda por el costo de todos los materiales incluso el cemento; equipo, mano de obra necesaria para la elaboración del concreto hidráulico y los moldes necesarios para la fabricación de las canaletas e injertos de plantilla.

F.01.c.- Transporte

Incluye lo que corresponda por el costo de carga, transporte hasta el sitio de su colocación y descarga.

F.01.d.- Colocación

Incluye lo que corresponda por el costo de alambro y el alambre recocido; cemento, arena y agua para morteros y lechadas; los materiales necesarios para los sellos de las juntas de dilatación; mano de obra y equipo para asentar, alinear, juntar, sellar, lechadar y arropar las canaletas.

F.01.e.- Cada una de las operaciones indicadas en los párrafos

F.01.b, F.01.c y F.01.d, anteriores, incluirán asimismo lo que corresponda por almacenaje, pago de patentes, seguros, mermas y desperdicios y en general todas las erogaciones que debe hacer el Contratista para ejecutar el trabajo de acuerdo con lo que indique el proyecto y/o la Comisión.

F.02.- Criterios de medición

- F.02.a.-** La fabricación de las canaletas se medirá tomando como unidad el metro (m), considerando como base las cantidades de proyecto, con las modificaciones necesarias por cambios del mismo, ordenados y autorizados por la Comisión.
- F.02.b.-** El transporte de las canaletas se medirá de acuerdo a lo que indiquen los conceptos de trabajo respectivos y sujetándose al capítulo de "Acarreos" 3.01.02.033 de este libro.
- F.02.c.-** La colocación de las canaletas se medirá tomando como unidad el metro (m) tomando como base las cantidades del proyecto con las modificaciones necesarias por cambios ordenados y autorizados por la Comisión.
- F.02.d.-** Las canaletas se medirán en el sitio de entrega o de su colocación según fije el contrato.

- F.02.e.-** No se medirán las canaletas fabricadas deficientemente, ni las dañadas durante las maniobras de carga, transporte y descarga, ni las que se coloquen fuera de las líneas y niveles que marque el proyecto.
- F.02.f.-** Todos los elementos defectuosos o dañados por causas imputables al Contratista serán desechados y repuestos por el mismo a sus expensas.
- F.02.g.-** Las excavaciones para formar la superficie de apoyo de las canaletas se ejecutarán, medirán y pagarán de acuerdo a los conceptos de trabajo que fije el contrato y sujetándose a lo establecido en el capítulo respectivo "Excavaciones a cielo abierto" 3.01.02.012. de este libro.
- F.02.h.-** La formación de terraplenes de apoyo y arropamiento de las canaletas, se ejecutarán, medirán y pagarán de acuerdo a lo que se establece en los conceptos de trabajo correspondientes señalados en el contrato, apegándose a los indicados en el capítulo 3.01.02.028 "Formación de bordos y terraplenes" del libro correspondiente.

F.03.- Base de pago

- F.03.a.-** Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, se pagarán al precio unitario que para cada uno de ellos se establezca en el contrato respectivo que incluirán todos los costos directos e indirectos, así como la utilidad del Contratista.
- F.03.b.-** No será motivo de variación del precio unitario pactado, el hecho de que el Contratista fabrique directamente o adquiera las canaletas de algún fabricante especializado, pero siempre que dichas canaletas cumplan con todos los requisitos fijados en el proyecto.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.02.02.060.- Canaletas de concreto

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Morteros	3.02	01.041		
-Concretos	3.02	01.042		
-Cimbras	3.02	01.043		
-Acero de refuerzo	3.02	01.044		
-Juntas y sellos	3.02	01.045		
-Bordos y terraplenes	3.01	02.028		
-Excavaciones	3.01	02.012		
-Acarreos	3.01	02.033		

3.02.02.062.- DRENES Y FILTROS EN ESTRUCTURAS

A. DEFINICION

A.01.- Instalaciones anexas a una estructura para captar, y desalojar el agua que se acumula en el terreno en contacto con la misma, para liberarla de subpresiones hidrostática.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con la construcción de drenes y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda; a lo indicado en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que se utilicen en los conceptos de trabajo relativos a este capítulo podrán ser:

Tubos de concreto.
Tubo de fierro galvanizado.
Piedra o rezaga.
Grava y arena.
Materiales para la capa de sello.

C.02.- Tubo de concreto

C.02.a.- El tubo de concreto que se utilice deberá cumplir con los requisitos que fijen las Normas de "Calidad de los materiales" en el Libro 4 o los señalados en el proyecto.

C.02.b.- Salvo indicación en contrario, tendrán un diámetro interior de quince (15) centímetros como mínimo.

C.02.c.- Serán de concreto simple, del tipo macho y campana, exentos de defectos y grietas; de longitud comercial y tendrán perforaciones del diámetro y a la separación que señale el proyecto.

C.03.- Tubo de fierro galvanizado

C.03.a.- El tubo de fierro galvanizado que se utilice deberá cumplir con los requisitos que fijen las Normas de calidad de los materiales, Libro 4 o los señalados en el proyecto.

C.03.b.- Salvo indicaciones en contrario, los tubos serán como mínimo de seis punto treinta y cinco (6.35) centímetros de diámetro interior.

C.03.c.- La longitud y demás características de los drenes serán las que señale el proyecto o las especificaciones.

C.04.- Piedra

C.04.a.- La piedra que se utilice deberá ser de buena calidad, sana, homogénea y durable y los tamaños serán los que fije el proyecto.

C.05.- Grava y arena

C.05.a.- La grava que se emplee deberá ser limpia y estar constituida por partículas resistentes y en general, ser de calidad similar a la que se usa como agregado de concreto. La granulometría será fijada por el proyecto.

C.06.- Materiales para la capa de sello

C.06.a.- Los materiales para la capa impermeable del sello, serán de las características que fije el proyecto.

C.07.- Otros materiales

C.07.a.- Cuando el proyecto fije otros materiales diferentes a los enunciados, éstos se sujetarán a las Normas de "Calidad de los materiales" Libro 4.

C.08.- Obtención de piedra, grava y arena

C.08.a.- La piedra, la grava y la arena se obtendrán de los sitios fijados en el proyecto o por el Ingeniero, y pueden ser provenientes de:

- Excavaciones previas.
- Bancos de préstamo.
- Bancos de almacenamiento.
- Depósitos, corrientes o pozos de agua.

C.09.-Excavaciones previas

C.09.a.- Cuando lo autorice el Ingeniero, el Contratista podrá utilizar materiales provenientes de excavaciones previas.

C.10.- Bancos de préstamo y almacenamiento

C.10.a.- Los bancos de préstamo para obtener los materiales naturales y los sitios para los bancos de almacenamiento serán fijados por la Comisión o propuestos por el Contratista y aprobados por la misma.

C.10.b.- Los bancos de préstamo y los sitios que se señalen para almacenar materiales o colocar desperdicios para todos los trabajos a que se refiere este capítulo, serán proporcionados por la Comisión sin ningún cargo para el Contratista, salvo el pago que fija la Ley de Derechos.

C.10.c.- En el caso que la Comisión acepte algún banco de préstamo o sitio para depósito de materiales o desperdicios, propuestos por el Contratista, para sustituir los fijados por la Comisión, el Contratista hará todos los arreglos necesarios para su explotación o utilización y absorberá las regalías, cargos, indemnizaciones y demás gravámenes correspondientes al nuevo banco de préstamo o sitio para depositar materiales o desperdicios, sin que ello signifique modificación a los precios unitarios.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contenga el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- Según lo fijado en el proyecto, las estructuras se drenarán con alguna, algunas o todas las formas que a continuación se mencionan:

Drenes con tubo de concreto perforado.
Drenes de piedra o rezaga.
Filtros.
Lloraderos con tubos de concreto o fierro galvanizado.

E.03.- Drenes con tubo de concreto

E.03.a.- Consisten en zanjas rellenas de grava o grava- arena, envolviendo las tuberías de concreto perforadas.

E.03.b.- Las zanjas se excavarán de acuerdo con el alineamiento, dimensiones, pendiente y demás características fijadas en el proyecto.

E.03.c.- Los tubos se colocarán sin juntar; las perforaciones se dispondrán en la forma que señale el proyecto. Si algún tramo de la tubería trabaja únicamente como conductora, la tubería deberá juntarse y no llevará perforaciones.

E.03.d.- La tubería se cubrirá hasta el nivel fijado en el proyecto con los materiales de filtro (grava o arena).

E.03.e.- Salvo indicación en contrario, estos materiales deberán estar húmedos para evitar su segregación, se colocarán a volteo y en capas sensiblemente horizontales del espesor que ordene la Comisión y se apisonarán suavemente para lograr su acomodo.

E.03.f.- La parte superior de los drenes se deberá cubrir con una capa de sello de las características que señale el proyecto.

E.04.- Drenes de piedra o rezaga

E.04.a.- Consisten en zanjas rellenas de piedra o rezaga, de acuerdo con lo que fije el proyecto, las que se excavarán de acuerdo con el alineamiento, dimensiones, pendiente y demás características fijadas.

E.04.b.- Terminada la excavación de la zanja, con las piedras de mayor tamaño se formará una primera capa y sucesivamente se continuará colocando piedras de menor tamaño o rezaga hasta el nivel fijado en el proyecto.

E.04.c.- Se pueden formar drenes de piedra sobre la superficie del terreno en el que se desplante la estructura, limitando el área del dren mediante malla de alambre tipo ciclón o malla soldada.

E.04.d.- En los casos donde marque el proyecto se deberá colocar una capa de sello.

E.05.- Filtros

E.05.a.- Los filtros se formarán con el o los materiales (arena, grava, piedra, rezaga) que fije el proyecto.

E.05.b. Para la formación de los filtros, los materiales se colocarán por capas con la disposición, espesor, granulometría y demás características que fije el proyecto.

E.05.c.- Salvo indicación en contrario, las partículas de mayor diámetro quedarán en contacto con la estructura y con los lloraderos y las de menor diámetro en contacto con el terreno natural.

E.05.d.- Antes de quedar colocados en la estructura o el terreno, los filtros se sellarán en la forma que fije el proyecto.

E.06.- Lloraderos

E.06.a.- Los lloraderos son entubamientos hechos a través de los pisos, muros o paredes de una estructura para permitir el libre escurrimiento del agua que se pretenda eliminar.

E.06.b.- Los lloraderos se colocarán en los sitios, con la pendiente, dimensiones y demás características que fije el proyecto.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- Para fines de medición y pago, los precios unitarios de los diversos conceptos de trabajo que intervienen en la construcción de los drenes a que se refiere este capítulo, incluyen lo que corresponda por equipo, herramientas, materiales y mano de obra necesaria para ejecutar, en cada caso, lo que a continuación se indica:

F.01.b.- Excavación para drenes.
Lo que corresponda de los capítulos: 3.01.02.012 "Excavaciones a cielo abierto"; 3.01.02.014 "Excavaciones de cepas" de este libro.

F.01.c.- Formación de drenes con tubo de concreto
Lo que corresponda por valor de adquisición o de fabricación de la tubería de concreto; transporte desde el sitio de adquisición o de fabricación hasta el lugar de colocación; cargas y descargas; almacenaje; mermas y desperdicios; acondicionamiento de fondo de la zanja; colocación de los tubos con las características y disposición que señale el proyecto; en su caso, junteo cuando la tubería trabaje únicamente como conductor y colocación de los materiales de filtro de acuerdo con lo que indique el proyecto.

F.01.d.- Formación de drenes de piedra o rezaga
Lo que corresponda por: acomodo de la piedra o la rezaga de acuerdo con lo indicado en los párrafos E.04.b y E.04.d de este capítulo.

F.01.e.- Filtros
Lo que corresponda por: acomodo de los materiales de filtro de acuerdo con lo indicado en los incisos E.05.a; E.05.b y E.05.c de este capítulo.

F.01.f.- Lloraderos
Lo que corresponda por: valor de adquisición de la tubería de la clase y material que indique el proyecto; transporte desde el sitio de su adquisición al lugar de su colocación; cargas y descargas; almacenaje, maquilado; mermas y desperdicios y colocación de la tubería de acuerdo a lo que señale el proyecto.

F.01.g.- Materiales de filtro

Serán motivo de medición y pago por separado apegándose a lo que corresponda de las Normas de "Calidad de los materiales" Libro 4 y de los conceptos de trabajo del contrato.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- Los diversos conceptos de trabajo que intervienen en la construcción de los drenes, se medirán como se indica a continuación.

F.02.b.- Excavación

Será motivo de medición y pago por separado, de acuerdo con lo que corresponda a los capítulos 3.01.02.012 y 3.01.02.014 "Excavaciones a cielo abierto" y "Excavaciones de cepas" de este libro.

F.02.c.- Formación de drenes con tubo de concreto

Se medirá tomando como unidad el metro de dren construido de acuerdo a lo señalado en el proyecto y recibido a satisfacción del Ingeniero. Las cantidades que servirán de base serán las indicadas en el proyecto con las correcciones en más o en menos por cambios ordenados.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, se pagarán al precio unitario que para cada uno de ellos se establezca en el contrato respectivo, los que incluirán todos los costos directos e indirectos, financiamiento, así como la utilidad del contratista.

F.03.b.- No será motivo de variación del precio unitario pactado, el hecho de que el Contratista fabrique directamente o adquiera las canaletas de algún fabricante especializado, pero siempre que dichas canaletas cumplan con todos los requisitos fijados en el proyecto.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.02.02.062.- Drenes y filtros en estructuras**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Colocación y obtención de materiales naturales.	3.01	02.027		
-Producción de agregados.	3.01	02.031		
Tuberías comerciales.	3.03	02.094		
Excavaciones a cielo abierto.	3.01	02.012		
Excavaciones en cepas.	3.01	02.014		
Acarreos.	3.01	02.033		

3.02.02.065.- PILOTES Y TABLAESTACADOS DE MADERA

A. DEFINICION

- A.01.-** Pilote.- Elemento estructural de madera, hincado en el terreno para soporte de estructuras.
- A.02.-** Tablaestacado.- Elemento estructural de madera hincado en el terreno, que se utiliza para delimitar excavaciones, protección o pantalla impermeable.

B. REFERENCIAS

- B.01.-** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en pilotes y Tablaestacados de madera y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponde a lo indicado en las cláusulas de materiales, ejecución, medición y base de pago, que se asientan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

- C.01.-** La madera que se emplee será de las características que fije el proyecto y que puede ser: natural (cruda), y preservada o tratada.
- C.01.a.-** Cada tramo de pilote o de tablestaca serán de la longitud y sección que fije el proyecto; se permitirán variaciones longitudinales hasta de quince (15) centímetros. En la sección transversal del pilote o tablestaca, se aceptarán variaciones en el diámetro de pilote o en el ancho y grueso del tablestacado, hasta de un siete (7%) por ciento en más y de cinco (5%) por ciento en menos.
- C.01.b.-** En un tramo de pilote la distancia entre el eje centroidal y la recta que une a los centroides de las secciones transversales extremas, no será mayor de cinco (5) milímetros por cada metro de longitud del tramo.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.-** El Contratista deberá emplear los procedimientos propuesto en el concurso, sin embargo puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique el mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

- E.01.a.-** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- Manejo

- E.02.a.-** El almacenamiento y manejo en el lugar de la obra se hará de manera que los pilotes y tablaestacas no sufran daño. Los pilotes de madera, especialmente los preservados, serán manejados con tal cuidado que evite la rotura de las fibras exteriores y la penetración de parte de las herramientas en la madera; no se permitirá el uso de ganchos, garfios u otra herramienta, cuando exista la posibilidad de que estos penetren en la madera.
- E.02.b.-** A todas las cortaduras y grietas superficiales en la madera preservada, así como en los agujeros taladrados que se requieran, se les dará la aplicación del preservativo empleado en el tratamiento de la madera cruda, de acuerdo con lo que ordene la Comisión.

E.02.c.- Los pilotes de madera y extremos de las piezas de tablaestacas serán aguzados, cuando las condiciones del suelo así lo exijan. Cuando sea necesario a los pilotes se les colocarán puntas o casquillos metálicos de tipo fijado en el proyecto.

E.02.d.- Se colocarán señalamientos apropiados y se delimitará la zona para evitar el acceso de personas ajenas a la obra, con el fin de evitar accidentes.

E.03.- Hincado

E.03.a.- Los pilotes de madera podrán ser hincados con martillos de caída libre o de doble acción, así como con combinación de martillos y chifón de agua. El Contratista propondrá en el concurso el equipo que pretenda utilizar.

E.03.b.- El hincado de las piezas de madera en tablaestacado se hará preferentemente con martillo de aire con la pieza especial para el hincado, sólo en casos especiales se autorizará localmente el uso de marros, siendo necesario adaptarlo para no destruir la cabeza de las tablaestacas.

E.03.c.- El peso del martillo de caída libre para hincar los pilotes será cuando menos de novecientos (900) kilogramos y en ningún caso el peso del martillo será menor que la suma de los pesos de la cabeza para el hincado y el pilote. La caída será de tal manera regulada que se eviten daños a los pilotes y en ningún caso excederá de cuatro punto cinco (4.5) metros. Cuando se use martillo de doble acción, la energía total desarrollada por el martillo no será menor de ochocientos treinta (830) kilogramos por golpe.

E.03.d.- Las guías para el hincado de pilotes se fijarán en su lugar por medio de tirantes o brazos rígidos, pero permitiendo libertad de movimiento al martillo y dando apoyo al pilote. El hincado de pilotes con bloques de protección o con seguidores, se hará previa autorización de la Comisión.

E.03.e.- Cuando se empleen chifones, su número, posición, diámetro y presión en las boquillas, así como la suspensión de su uso antes de alcanzar la penetración final, serán fijados por el proyecto o las especificaciones del mismo.

E.04.- Pruebas

E.04.a.- Las pruebas de carga en los pilotes, las realizará el personal de la Comisión o del Contratista, según se establezca en el contrato.

E.04.b.- La capacidad de carga de los pilotes hincados deberá comprobarse considerando los efectos de posibles azolves, socavaciones, fricción negativa y otros, de acuerdo con las procedimientos fijados en el proyecto.

E.04.c.- Los pilotes se hincarán siguiendo la línea vertical o con la inclinación fijada en el proyecto. En general no se permitirá una desviación mayor de dos (2) centímetros por metro y la posición final de la cabeza no diferirá de la del proyecto en más de diez (10) centímetros.

E.05.- Acabados

E.05.a.- Los extremos superiores de los pilotes o de las tablaestacas ya hincados, se cortarán a escuadra y al nivel fijado en el proyecto o lo ordenado por la Comisión cuando las condiciones del terreno varíen con relación a los resultados de los estudios previos. Las cabezas de los pilotes que soporten cabezales o anclajes serán cortadas para ajustarlas al plano de la parte inferior de la estructura que se apoye en ellos. La longitud del pilote arriba del corte, será la necesaria para permitir la eliminación de toda la madera dañada durante el hincado.

E.05.b.- Los pilotes que sufran rajaduras durante el hincado serán desechados. Cuando se trate del primer tramo, se sacará y se substituirá por otro en buenas condiciones. Cuando se trate del segundo tramo en adelante, se cortará el pilote rajado al ras del suelo hincándose un pilote sustituto a la distancia que fijen las especificaciones.

E.05.c.- Una vez que los pilotes hayan sido cortados al nivel fijado, las cabezas serán preservadas como lo fije el proyecto. Las juntas entre tramos de pilotes se unirán y fijarán de acuerdo con lo indicado en el mismo.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- Para fines de medición y pago, los precios unitarios de todas las operaciones relacionadas con este capítulo, incluyen el equipo, herramienta y mano de obra necesaria para el manejo, preparación e hincado de los pilotes o Tablaestacados.

F.01.b.- Cuando el Contratista suministre los pilotes o el material para los Tablaestacados, el precio unitario incluirá el costo de adquisición, la preparación y preservación si es necesaria, la transportación hasta el sitio y las maniobras para su hincado según se indica en los párrafos E.02.a al E.02.c. y E.03.a al E.03.e de este capítulo.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- El hincado de pilotes o de Tablaestacados se medirá considerando únicamente lo siguiente:

Pilotes.- Se medirá considerando la longitud efectiva hincada a partir de la elevación que fije el proyecto, tomando como unidad el metro (m) con aproximación de una (0.1) decimal.

Tablaestacado.- Se medirá considerando el área de contacto efectiva hincada a partir de la elevación que fije el proyecto, tomando como unidad el metro cuadrado (M2) con aproximación de una (0.1) decimal.

F.02.b.- En el caso de que el rechazo al hincado de los pilotes se produzca antes de que éste alcance el nivel de proyecto, se medirá por separado la parte sobresaliente, tomando como unidad el metro (m) con la aproximación de una (0.1) decimal.

F.02.c.- Para las juntas entre tramos de pilotes, las puntas o casquillos y la preservación de las cabezas de los pilotes, se tomará como unidad la pieza (pza).

F.02.d.- No se medirán las unidades de obra que sean construidos fuera de lo indicado en el proyecto, o con materiales y equipos distintos a los convenidos.

F.02.e.- Para el caso de que sea el Contratista el que suministre los pilotes, la madera para los Tablaestacados, las puntas o casquillos y juntas, se medirán al recibirse en el sitio de su colocación, tomando como unidad el metro (m) para los pilotes con aproximación de una (0.1) decimal. La madera para los Tablaestacados por metro cúbico (m3) con aproximación a una (0.1) decimal y las puntas, casquillos y juntas por pieza (pza).

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Los pilotes o Tablaestacados de madera se pagarán al Contratista al precio estipulado en el contrato para cada tipo y sección transversal de éstos, considerando los conceptos de trabajo para el hincado propiamente, colocación y uso de accesorios, este precio incluye los costos directos, indirectos, de financiamiento y la utilidad del Contratista.

F.03.b.- Para el caso de que el Contratista suministre los pilotes de madera y sus accesorios, puestos en el sitio de su hincado, estos se pagarán al precio unitario convenido en el contrato que incluye los costos directos, indirectos, financiamiento y utilidad del Contratista.

F.03.c.- Igual criterio que los párrafos anteriores se aplicará para la habilitación de la madera para los Tablaestacados, incluyendo en su caso el suministro de madera y herrajes para su fabricación e hincado, fijándose el precio unitario en el contrato que incluye los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.02.02.065.- Pilotes y Tablaestacados de madera**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Acarreos	3.01	02.033		

3.02.02.066.- PILOTES PRECOLADOS DE CONCRETO

A. DEFINICION

A.01.- Elemento estructural de concreto reforzado, hincado en el terreno para soporte de estructuras.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en pilotes precolados y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponde a lo indicado en las cláusulas de materiales, ejecución, medición y base de pago, que se asientan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que se emplean en la fabricación de pilotes precolados son los siguientes:

Concreto hidráulico
Acero de refuerzo
Tubos y accesorios para chiflones
Acero estructural para puntas y juntas
Soldadura

C.02.- Los materiales que se empleen en la fabricación de pilotes de concreto, deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto, las especificaciones a lo establecido en el Libro 4 "Calidad de los materiales", previa inspección y aprobación de los mismos por la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- Fabricación

E.02.a.- Los pilotes precolados se fabricarán de la longitud, sección, resistencia, refuerzo y demás características que estén de acuerdo con los procedimientos de construcción fijados en el proyecto a lo que indiquen las especificaciones del mismo.

E.02.b.- Cuando la Comisión o el proyecto indiquen el empleo de cuchillas o zapatas de acero o tubos para chiflones, deberán ser de las características fijadas, nuevos, de primera calidad y sometidos a previa inspección y aprobación de la Comisión.

E.02.c.- Durante el hincado de los pilotes precolados, se deberá verificar la profundidad del hincado y su verticalidad o inclinación, según lo marque el proyecto.

E.02.d.- Los moldes para la fabricación de los pilotes precolados se harán de acuerdo a lo siguiente:

El apoyo de los moldes deberá ser lo suficientemente firme para evitar la deformación de los pilotes.

Cuando los moldes sean de madera, ésta tendrá cuando menos dos (2) centímetros de espesor después de cepillada. Los moldes se construirán estancos para evitar la pérdida de la lechada del concreto.

Cuando los pilotes sean de sección cuadrangular, se colocarán chaflanes de dos (2) centímetros en las aristas interiores de los moldes, para que quede ochavada la sección.

E.02.e.- El colado de cada tramo de pilote se hará en forma continua, en una sola operación y se vibrará el concreto. La parte lateral de los moldes puede ser retirada después de veinticuatro (24) horas del colado, salvo que la Comisión, por bajas temperaturas u otras circunstancias, considere conveniente prolongar el tiempo para lograr un fraguado correcto.

Durante el proceso de retirar la parte lateral de los moldes, la base del colado del pilote no deberá moverse de sus soportes y el pilote permanecerá sobre ella el tiempo suficiente para que el concreto alcance la resistencia que fije el proyecto.

E.02.f.- Cuando en la elaboración del concreto se utilice cemento Portland normal no se hincará ningún pilote antes de transcurrir como mínimo veintiocho (28) días de haber sido colado o de un período mayor si así lo determina la Comisión. En los pilotes de concreto que vayan a quedar expuestos a la acción de suelos salinos, se utilizará cemento Tipo II de resistencia moderada a la acción de los sulfatos y cemento tipo V cuando el ataque de los sulfatos sea altamente agresivo, en ambos casos los pilotes deberán ser curados durante un período no menor de siete días (7). Cuando se use otro tipo de cemento, se empleen aditivos o curado especial, las especificaciones del proyecto fijarán los tiempos mínimos para disponer de su manejo e hincado.

E.02.g.- Todas las superficies del pilote deberán ser lisas, continuas y exentas de salientes, oquedades o rugosidades perjudiciales. Cualquier superficie que resulte defectuosa, deberá corregirse en la forma que ordene la Comisión.

E.02.h.- En la habilitación de los extremos de un pilote, las placas de unión entre ellos, deberán quedar perpendiculares al eje longitudinal del pilote.

E.02.i.- Se colocarán señalamientos apropiados y se delimitará la zona para evitar el acceso de personas ajenas a la obra, con el fin de evitar accidentes.

E.03.- Pilotes postensados

E.03.a.- Cuando el proyecto establezca el empleo de pilotes postensados hincados a presión con equipo especial, se observará lo siguiente.

E.03.b.- Los pilotes estarán formados por tramos de sección circular, con longitud no mayor de tres (3) veces su diámetro, los que llevarán una perforación central para alojar el acero de preesfuerzo, el que se anclará debidamente en el extremo que forma la punta del pilote y éste pasará a través de la perforación central en todos los tramos hasta la cabeza del mismo.

Previamente se hará una perforación en el terreno del diámetro y profundidad fijados en el proyecto, para en ella alojar el pilote y que facilite el hincado.

E.03.c.- Cuando el pilote se apoye en un manto resistente, la presión final de hincado deberá ser cuando menos una y media (1.5) veces la carga de proyecto, dándose por terminado el hincado cuando con la presión final no se presente hundimiento apreciable durante un lapso de tiempo no menor de dos (2) minutos.

E.03.d.- Una vez hincados todos los tramos que forman el pilote, se expulsará el agua de posibles filtraciones en la perforación central, procediendo de inmediato al tensado del acero de preesfuerzo, el cual se anclará a la perforación con mortero de cemento en la proporción que indique el proyecto.

E.04.- Pilotes pretensados

E.04.a.- Cuando se empleen pilotes de concreto preesforzado, los procedimientos de fabricación se ajustarán a las disposiciones establecidas en el capítulo 3.02.02.059 "Estructuras de concreto preesforzado" de este libro.

E.04.b.- En cuanto al manejo y colocado de los pilotes en su lugar definitivo, se ajustará a los incisos siguientes, E.05 y E.06, de este capítulo salvo las recomendaciones que por tratarse de piezas preesforzadas, se tomarán en cuenta las indicaciones del capítulo 3.02.02.059 de este libro.

E.05.- Manejo de los pilotes

E.05.a.- El manejo de los pilotes, durante los procesos de remoción de cimbras, curado, almacenamiento y transporte, se hará de manera de evitar dañarlos por esfuerzos de flexión, golpes y vibraciones excesivas.

E.05.b.- Salvo indicaciones del proyecto, los pilotes de concreto serán levantados por medio de bridas sujetas al pilote en no menos de dos (2) puntos, de preferencia a las quintas partes extremas.

E.06.- Hincado

E.06.a.- Los pilotes precolados podrán ser hincados con martillos de caída libre o de doble acción, podrán combinarse con chiflón de agua para facilitar el hincado o con perforación previa en el terreno. El proyecto fijará en cada caso, las características del hincado y los procedimientos.

E.06.b.- Cuando los pilotes precolados sean hincados con martillos de doble acción, con o sin chiflón, se deberán tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

Los martillos desarrollarán una energía por golpe en cada carrera completa del pistón, no inferior a tres décimos (0.3) de kilogramo por kilogramo de peso del pilote que se hinque.

En ningún caso la energía por golpe desarrollada por el martillo será menor de ochocientos treinta (830) kilogramos.

E.06.c.- Si se usa un martillo de caída libre éste tendrá un peso no menor del cincuenta (50%) por ciento de la suma de los pesos de la cabeza para el hincado y del pilote, pero en ningún caso será inferior a mil trescientos sesenta (1,360) kilogramos y la altura de caída no será mayor de dos punto cincuenta (2.50) metros.

E.06.d.- En el hincado se tomará en consideración lo siguiente:

Se usarán bloques de protección y accesorios. Para usar pilotes seguidores, se requiere la autorización previa de la Comisión.

Las guías para el hincado de pilotes, se fijará en su lugar por medio de tirantes o brazos rígidos, permitiendo libertad de movimiento al martillo y dando apoyo lateral al pilote.

- E.06.e.-** Previamente a la soldadura para unir dos (2) tramos de pilote, se tendrá especial cuidado con el alineamiento y que las placas de unión asienten entre ellas en toda la superficie de contacto.
- E.06.f.-** Cuando se empleen chiflones, su número, diámetro, posición y presión en las boquillas así como la suspensión de su uso antes de alcanzar la profundidad final, serán fijados por el proyecto.
- E.06.g.-** Cuando lo indique el proyecto, previamente al hincado del pilote se hará una perforación en el terreno, con el diámetro y profundidad que se señale.

E.07.- Acabados

- E.07.a.-** Los extremos superiores de los pilotes, cuando proceda, se cortarán en la forma y al nivel fijados en el proyecto, removiendo el concreto dañado por el proceso del hincado. Al hacer el corte, se tendrá cuidado de no causar daños al concreto que quede por debajo de dicho nivel, ni del acero de refuerzo descubierto, el cual deberá limpiarse y recortarse de acuerdo al proyecto, ya que las cabezas de los pilotes se ajustarán al plano inferior de la estructura que se apoye sobre ellos.
- E.07.b.-** Las juntas entre tramos de pilotes, las puntas para los mismos, los accesorios y los aumentos en las cabezas sobre los pilotes precolados se harán como lo fije el proyecto.
- E.07.c.-** Los pilotes de concreto reforzado que se agrieten en el manejo, hasta el punto de que las grietas o las despostilladuras que sean lo suficientemente profundas deberán ser desechados.

E.08.- Tolerancias

- E.08.a.-** Para dar por terminada la fabricación y el hincado de los pilotes precolados, se verificarán sus dimensiones, acabado, alineamiento y elevaciones, de acuerdo con lo fijado en el proyecto, dentro de las tolerancias que se indican a continuación:

Las dimensiones de cualquier sección transversal no diferirán en más de un (1) centímetro de las fijadas en el proyecto.

La posición del acero de refuerzo no diferirá en cualquier parte en más de un (1) centímetro de las fijadas en el proyecto.

La distancia entre el eje centroidal de un tramo de pilote y la recta que une los centroides de las secciones transversales extremas, no será mayor de tres (3) milímetros por cada metro de longitud.

- E.08.b.-** La posición final de las cabezas de los pilotes después de hincados no diferirá de la del proyecto en más de diez (10) centímetros.
- E.08.c.-** Las pruebas de carga en los pilotes, las realizará el personal de la Comisión o del Contratista, según como se establezca en el Contrato, pero bajo la supervisión del personal que designe la Comisión en el último caso.
- E.08.d.-** La capacidad de carga de los pilotes hincados deberá comprobarse considerando los efectos de posibles azolves, socavaciones, fricción negativa y otros, de acuerdo con los procedimientos fijados en el proyecto.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO**F.01.- Alcances**

- F.01.a.-** Para fines de medición y pago, los precios unitarios de todos los conceptos relacionados con este capítulo, incluyen el equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la preparación, manejo y colocación de los pilotes.
- F.01.b.-** Cuando el Contratista suministre los pilotes precolados y efectúe el hincado de los mismos, el precio unitario incluirá el costo de adquisición o fabricación incluyendo todos los materiales, las maniobras de carga, descarga y transporte hasta el sitio de su utilización, la preparación de los mismos, así como todas las operaciones para el hincado, incluyendo en éstas la mano de obra, equipo y herramienta necesaria en las condiciones especificadas en los incisos E.01. al E.06 de este capítulo.
- F.01.c.-** Cuando la Comisión suministre los pilotes precolados en el sitio de su utilización y el Contratista efectuó el hincado de los mismos, el precio unitario incluirá la preparación de los pilotes para su colocación todas las operaciones requeridas para el hincado propiamente, incluyendo la mano de obra, equipo y herramienta en las condiciones especificadas en los párrafos (E.03.a y E.03.b así como del E.06.a al E.06.9) de este capítulo.
- F.01.d.-** En el caso de que el Contratista fabrique los pilotes, en el precio unitario se incluirán todos los materiales y accesorios que se requieran en la fabricación, así como la mano de obra, equipo y herramientas en las condiciones especificadas en los Incisos E.02,E.03 y E.04. de este capítulo incluirá las maniobras de cargas, descargas y transporte de los pilotes hasta el sitio de su utilización.

F.02.- Criterios de medición

- F.02.a.-** Los pilotes precolados antes de su hincado se medirán tomando como unidad el metro (m), para la sección, armado, resistencia y demás características establecidas en el proyecto.
- F.02.b.-** El hincado de los pilotes precolados se medirán considerando únicamente la longitud hincada efectiva a partir del nivel del terreno o de la elevación que fije el proyecto, tomando como unidad el metro (m), para las secciones transversales correspondientes, con aproximación de una (0.1) decimal.
- F.02.c.-** La parte del pilote hincado que sobresalga del terreno se medirá por separado una vez que haya sido aceptado por la Comisión, se medirá tomando como unidad el metro (m), con aproximación una (0.1) decimal.
- F.02.d.-** Los aumentos en las cabezas se medirán tomando como unidad el metro (m), para la sección transversal correspondiente con aproximación a una (0.1) decimal.
- F.02.e.-** Los cortes de los extremos superiores de los pilotes se medirán por pieza (pza) para la sección del pilote hincado.
- F.02.f.-** La medición de los tubos para chiflón colocados fuera del pilote, se hará tomando como unidad el metro (m), de tubería colocada para cada diámetro interior establecido en el proyecto.
- F.02.g.-** No se medirán las unidades de obra que sean construidos fuera de lo indicado en el proyecto, o con materiales y equipos distintos a los convenidos.

F.03.- Base de pago

- F.03.a.-** Para el caso en que el Contratista fabrique únicamente los pilotes precolados y sus accesorios, suministrándolos en el mismo sitio de su utilización, éstos se pagarán al precio unitario fijado en el contrato para el metro de pilote de cada tipo y sección transversal en la longitud total fabricada.
- F.03.b.-** Cuando la Comisión suministre los pilotes precolados y el Contratista efectúe el hincado de los mismos, se pagará el precio unitario fijado en el Contrato para el metro de pilote hincado de cada tipo y sección transversal.
- F.03.c.-** Los pilotes proporcionados e hincados por el Contratista se pagarán al precio unitario firmado en el contrato para el metro de pilote de cada tipo y sección transversal.
- F.03.d.-** En la determinación de los precios unitarios que se fijen en el contrato para cada una de las alternativas establecidas en los párrafos F.03.a al F.03.c, de este capítulo se incluirá en ellos los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.02.02.066.- Pilotes precolados de concreto**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
- Concretos	3.02	01.042		
- Cimbras	3.02	01 .043		
- Acero de refuerzo	3.02	01.044		
- Estructuras de concreto preesforzado	3.02	02.059		
- Acarreos	3.01	02.03		
- Pilotes y tablaestacados de acero	3.02	02.069		

3.02.02.068.- PILOTES Y MUROS DE CONCRETO COLADOS EN SITIO

A. DEFINICION

A.01.a.- Los pilotes son elementos estructurales de concreto hidráulico construidos en el sitio abajo del nivel de desplante de una estructura.

A.01.b.- Los muros colados en el sitio abajo del nivel del terreno natural, son elementos estructurales de concreto hidráulico simple o reforzado para delimitar una área de excavación o utilizarse como pantalla impermeable.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en pilotes y muros colados en sitio y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, ejecución, medición y bases de pago que se asientan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que se emplean en los pilotes y muros colados en el sitio son los siguientes:

Concreto hidráulico.
Acero de refuerzo para concreto.
Tubos de acero.
Lámina metálica, de cartón o de fibra.
Bentonita o similar.
Aditivos.
Soldadura.

C.02.- Los materiales que se empleen en los pilotes y muros de concreto colados en el lugar, deberá cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto, previa inspección y aprobación de la Dependencia, así como lo indicado en el Libro 4 "Calidad de los materiales"

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E01a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establecieron en el contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución ó por ejecutar.

E.02.- Pilotes

E.02.a.- El colado podrá ser dentro de un tubo o de un forro hincado en el terreno, de una perforación o excavación previa de acuerdo a lo indicado en el proyecto. En la construcción de pilotes, los tubos o forros deberán ser herméticos para que no haya fugas al ser llenados de concreto y podrán ser cilíndricos, rectangulares o troncocónicos de acuerdo con lo que fije el proyecto; el diámetro o ancho no será menor de veinte (20) centímetros; en caso de lámina acanalada para forros, deberá considerarse al diámetro mínimo interior.

Los tubos que se vayan a hincar sin el uso de un corazón rígido, estarán previstos de una punta de guía, salvo los casos especiales que fije el proyecto. Los tubos o forros que se hincan con el uso de un corazón, llevarán en su extremo inferior un tapón lo suficientemente resistente y hermético para impedir la entrada de agua o de otras materias extrañas dentro del tubo o forro.

E.02.b.- Los tubos o forros se hincarán en el lugar, en la forma y a la profundidad que fije el proyecto. El hincado deberá ser continuo hasta la profundidad fijada y se tomarán las precauciones necesarias para no dañar el tubo o forro, al utilizar equipos para el hincado de pilotes. Después de que los tubos o forros hayan sido hincados a la profundidad fijada, serán inspeccionados para su aprobación. Al ser aceptados, se procederá a colar inmediatamente.

E.02.c.- El colado de los pilotes deberá ser continuo y en una sola operación en la forma y con el equipo adecuado, para lo cual se observará lo siguiente:

Antes de iniciar el colado de concreto, deberá eliminarse las materias extrañas o agua que se hayan acumulado dentro de los tubos o forros. Cuando se utilice tubería de hincado dentro del forro que se formará el pilote, ésta se extraerá inicialmente hasta una altura de una tercera parte de la profundidad total; al alcanzar el concreto esa altura, el tubo de hincado se extraerá paulatinamente continuándose el llenado del forro. Cuando el llenado se realice directamente sin utilizar forro, la extracción del tubo de hincado se iniciará simultáneamente al proceso del llenado, manteniendo lleno de concreto el extremo inferior del tubo en una longitud no menor de dos diámetros.

Cuando no se utilice ni forro ni tubo de hincado, la perforación se hará utilizando lodos pesados (bentonita) para evitar el derrumbe de las paredes. El llenado con concreto hidráulico se realizará desde el fondo de la perforación hacia la superficie, desplazando los lodos utilizados durante la perforación.

Para evitar la segregación del concreto se utilizará una manguera o tubería con el objeto de colocar el concreto desde el fondo de la perforación, la que se irá extrayendo conforme avance el llenado del concreto.

E.02.d.- Cuando lo indique el proyecto, se podrá presionar al concreto durante el proceso de colado, en la parte inferior de la perforación, sin estar ésta protegida por el forro, para que al ceder el terreno lateralmente, se produzca una ampliación del diámetro original de la perforación, formando un "bulbo" con el que se aumentará la capacidad de carga.

E.02.e.- Salvo indicaciones en contrario al proyecto, no se hincará ningún tubo o forro en un radio de tres (3) metros respecto a otro pilote acabado de llenar de concreto, hasta después de setenta y dos (72) horas de terminar esta operación.

E.03.- Muros

E.03.a.- La excavación previa en el terreno para formar muros colado en sitio, se realizará en alguna de las siguientes formas:

E.03.b.- Utilizando equipo rotatorio. Se realizarán en el terreno perforaciones alternadas del diámetro requerido para dar el espesor del muro, las que se alinearán con la traza de éste. La separación entre perforaciones no será mayor de ocho décimas (8/10) de diámetro de la perforación, utilizando lodos especiales para evitar el derrumbe de las paredes de perforación. Tan pronto alcance la profundidad requerida, se rellenará con concreto hidráulico, colándolo desde el fondo hacia la superficie para eliminar los lodos que aún llenan la perforación. Este procedimiento se continuará a lo largo de la traza del muro. Cuando se alcance el extremo de éste o la longitud que se establezca en el proyecto, se ejecutarán las perforaciones intermedias, cubriendo el espacio entre las perforaciones alternadas, para cerrar el muro proyectado.

E.03.c.- Utilizando equipo de draga con cucharón de almeja (Telescópica o guiada). Se realizará la misma operación excavando tramos alternados rectangulares con el ancho del cucharón igual al espesor del muro, realizando las operaciones de excavación con lodos pesados colados alternos de concreto en la misma forma que el procedimiento de perforación rotatoria para formar el muro.

E.03.d.- Para el caso de muros excavados y colados en sitio que puedan quedar sometidos a presiones laterales desiguales posteriormente a su excavación y relleno, se requerirá del uso de acero de refuerzo. Esta condición cambia el procedimiento de excavación y relleno alternado, pues requiere mayor longitud de excavación sin colar, a fin de poder colocar el emparrillado de acero de refuerzo que indique el proyecto.

La resistencia del concreto, del acero de refuerzo y la calidad de los aditivos en su caso, así como la densidad de los lodos, serán los indicados en el proyecto.

F.- ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- Para fines de medición y pago, los precios unitarios de los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, comprenderán lo que corresponda de lo mencionado en los párrafos F.01.b., F.01.c., F.01.d, y F.01.e.

F.01.b.- La perforación previa al colado de pilotes en sitio, se pagará al precio fijado en el contrato por metro(m). El precio unitario incluye todo el equipo, materiales, mano de obra, herramientas en el sitio de su utilización, así como todas las maniobras y acarreo necesarios para la correcta ejecución de las perforaciones.

F.01.c.- La excavación previa al colado de muros en sitio, se pagará el precio fijado en el contrato para el metro cúbico (m³) estipulado. El precio unitario incluye todo el equipo, materiales, mano de obra y herramienta en el sitio de su utilización, así como todas las maniobras y acarreo necesarios para la correcta ejecución de la excavación.

F.01.d.- El concreto hidráulico empleado en los pilotes o muros colados en sitio se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico(m³). El precio unitario incluye todo el equipo, la mano de obra , los materiales y herramienta menor en el mismo sitio de su colocación, así como todas las operaciones de trabajo, maniobras y acarreo necesarios para la correcta ejecución del colado.

F.01.e.- El acero de refuerzo empleado en los pilotes o muros colados en sitio se pagará al precio fijado en el contrato para el kilogramo de acero. El precio unitario incluye toda la mano de obra para las operaciones de habilitado y colocación, para el suministro de todos los materiales y equipo necesarios, así como todas las maniobras de carga, descarga y acarreo para la correcta ejecución de los trabajos.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- Las perforaciones previas al colado de pilotes de concreto hidráulico, se medirán en metros (m) con aproximación a una decimal (0.10), para el diámetro estipulado en el contrato.

F.02.b.- Las excavaciones previas al colado de muros se medirán en metros cúbicos (m³) con aproximación a una decimal (0.10).

F.02.c.- El concreto hidráulico empleado en los pilotes y muros colados en sitio se medirá tomando como unidad el metro cúbico (m³) efectivamente colado con aproximación a una decimal (0.10).

F.02.d.- El acero de refuerzo para el concreto hidráulico empleado si los muros colados en sitio, se medirá tomando como unidad el kilogramo (kg) en base al proyecto.

F.02.e.- Los tubos o forros ya hincados para cada tipo y sección transversal correspondiente, se medirá tomando como unidad el metro (m) con aproximación a una decimal (0.10).

F.02.f.- La bentonita empleada en los lodos pesados, deberá considerarse incluida en el concepto de la excavación previa al colado de muros en el sitio.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Los precios unitarios relacionados con este capítulo incluyen los costos directos, indirectos, financiamiento y utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.02.02.068.- Pilotes y muros de concreto colado en sitio

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
- Concreto	3.02	01.042		
- Acero de refuerzo	3.02	01.044		
- Excavación a cielo abierto 3.01	3.01	01.012		
- Cimbras	3.02	01.043		
- Tuberías comerciales	3.03	02.094		
- Pilotes y tablestacados de acero	3.02	02.069		
- Acarreos	3.01	02.033		

3.02.02.069.- PILOTES Y TABLAESTACADOS DE ACERO

A. DEFINICION

- A.01.-** Pilotes.- Elementos estructurales de acero, hincados en el terreno para soporte de estructuras.
- A.02.-** Tablaestacado.- Elemento estructural de acero, hincado en el terreno, que se utiliza para delimitar excavaciones, protección o pantallas impermeables.

B. REFERENCIAS

- B.01.-** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en pilotes de acero o Tablaestacados y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, según se asientan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

- C.01.-** Los materiales que se emplean en los pilotes y Tablaestacados de acero son los siguientes: tubos, rieles, perfiles laminados, soldadura, concreto hidráulico y pintura.
- C.02.-** Los materiales que se empleen en los pilotes y Tablaestacados de acero deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto previa inspección y aprobación de la Comisión, sujetándose a lo indicado en el Libro 4 "Calidad de los materiales".

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.-** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.-** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- Manejo de los Pilotes y Tablaestacados

- E.02.a.-** La longitud, sección transversal, tipo de punta y demás características serán los que fije el proyecto.
- E.02.b.-** Los pilotes y Tablaestacados, deberán protegerse con pintura de taller de acuerdo a lo indicado en las especificaciones del proyecto.
- E.02.c.-** La carga, transporte y descarga de los pilotes y Tablaestacados, se hará a manera de no dañarlos, teniendo cuidado de que en su almacenamiento queden colocados sobre un número suficiente de apoyos, para evitar deformaciones permanentes. El lugar donde se almacenen se tendrá bien drenado en todo tiempo.
- E.02.d.-** Se colocarán señalamientos apropiados y se delimitará la zona para evitar el acceso de personas ajenas a la obra. Esto con el fin de evitar accidentes.

E.03.- Colocación

- E.03.a.-** Salvo indicaciones en contrario de la Comisión, los pilotes de acero o Tablaestacados se hincarán con martillo de doble acción, que desarrolle una energía por golpe no menor de ochocientos treinta (830) kilogramos. Si se utiliza el empleo de martillo de caída libre, este pesará cuando menos mil trescientos sesenta (1360) kilogramos y, en ningún caso, el peso del martillo será menor que la suma del peso de la cabeza para el hincado y el peso del pilote; la altura de caída del martillo será regulada de tal manera que se evite que el pilote sea dañado y nunca excederá de cuatro punto cincuenta (4.50) metros.
- E.03.b.-** Las guías para el hincado de pilotes o Tablaestacados de acero, se fijarán en su lugar por medio de tirantes o brazos rígidos, permitiendo libertad de movimiento al martillo y dando apoyo lateral al pilote o Tablaestacado. Los bloques de protección, pilotes seguidores y accesorios para el hincado, serán previamente aprobados por la Comisión.
- E.03.c.-** Los pilotes o Tablaestacados de acero serán hincados en el lugar, en la forma, en la elevación y a la penetración y con la capacidad de carga, fijados en el proyecto. En general se observará lo que corresponda de lo indicado en los párrafos anteriores E.02.a, E.02.b y E.02.c.
- E.03.d.-** Las juntas entre tramos de pilotes o Tablaestacados de acero, las puntas para los mismos y los aumentos en las cabezas cuando se indiquen, se construirán de acuerdo con lo fijado en el proyecto.

E.04.- Pruebas

- E.04.a.-** Las pruebas de carga en los pilotes, las realizará el Contratista, bajo la supervisión del personal que designe la Comisión.
- E.04.b.-** La capacidad de carga de los pilotes hincados deberá comprobarse considerando los efectos de posibles azolves, socavaciones, fricción negativa y otros, de acuerdo con los procedimientos fijados en el proyecto.
- E.04.c.-** Los pilotes se hincarán siguiendo la línea vertical o con la inclinación fijada en el proyecto. En general no se permitirá una desviación mayor de dos (2) centímetros por metro y la posición final de la cabeza no diferirá de la del proyecto en más de diez (10) centímetros.

E.05.- Acabados

- E.05.a.-** Los extremos superiores de los pilotes o Tablaestacados, se cortarán en la forma y al nivel fijados en el proyecto. Las cabezas de los pilotes que soporten cabezales o anclajes, se ajustarán al plano de la parte inferior de la estructura que se apoye en los mismos. Los cortes de los pilotes y Tablaestacados se harán con el equipo que autorice la Comisión .
- E.05.b.-** Cuando el extremo de un tramo de pilote o Tablaestacado resulte dañado durante su manejo o hincado, deberá cortarse la parte dañada y repararse de acuerdo a lo que ordene la Comisión. Para el caso que toda la pieza esté dañada, deberá reemplazarse tanto el corte parcial o la reposición total serán con cargo al Contratista.
- E.05.c.-** Cuando los pilotes o Tablaestacados se prolonguen por encima de la superficie del terreno o del nivel mínimo de agua, se protegerán con pintura o concreto hidráulico, de acuerdo con lo fijado en el proyecto.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO**F.01.- Alcances**

- F.01.a.-** Para fines de medición y pago, los precios unitarios de todas las operaciones relacionadas con este capítulo, comprenden lo que corresponda de lo mencionado en los párrafos del F.01.b al F.01.g.
- F.01.b.-** El material para los pilotes o Tablaestacados se pagará al precio fijado en el contrato para el kilogramo. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: valor de adquisición de los tubos, rieles o perfiles laminados; uniones y soldaduras que señale para formar la sección fijada en el proyecto; maniobras de carga, descarga, transporte hasta el lugar de su colocación, pintura de protección de taller y la que se requiera por el deterioro durante el transporte y maniobras en el lugar de la obra, descalibre y desperdicios.
- F.01.c.-** El hincado de pilotes o Tablaestacados se pagará al precio fijado en el contrato para la longitud efectiva. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: almacenamiento, cargas, descargas y transporte del depósito de la obra al sitio de hincado; todas las maniobras para el hincado, accesorios, guías, equipo, uso de chiflones, perforación previa cuando proceda; corte de la parte superior de los pilotes o Tablaestacados cuando se ordene.
- F.01.d.-** La parte del pilote hincado que sobresalga al terreno se pagará al precio fijado en el contrato para la longitud de pilotes sin hincar. Este precio unitario, incluye lo que corresponda por maniobras, accesorios, guías y equipo.
- F.01.e.-** Las juntas entre tramos de pilotes se pagarán al precio fijado en el contrato por pieza. Este precio unitario incluye lo que corresponda por valor de adquisición de los materiales; cargas, transportes al lugar de su colocación y descargas; almacenamientos, fabricación de la junta, su colocación y protección con pintura.
- F.01.f.-** Los aumentos de las cabezas.- Incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición de los tubos, rieles o perfiles laminados; uniones y soldaduras que se especifique para formar la sección fijada en el proyecto; cargas, transporte al lugar de su colocación y descargas; pintura de taller y almacenamiento.
- F.01.g.-** Concreto hidráulico para la protección de los extremos superiores de los pilotes.- Incluye lo que corresponda por el concreto simple, efectivamente colocado. Este precio unitario incluye lo que corresponda por suministro de todos los materiales, mano de obra, equipo y herramienta hasta el sitio de su colocación.

F.02.- Criterios de medición

- F.02.a.-** El peso de las piezas que se usarán para formar los pilotes o Tablaestacados de acero, se medirán, antes del hincado tomando como unidad el kilogramo (kg). Como base se tomará el peso de los perfiles que fijen el proyecto, haciendo las modificaciones necesarias por los cambios que fueran autorizados por la Comisión.
- F.02.b.-** El hincado de los pilotes o Tablaestacados se medirá considerando únicamente lo siguiente:

Pilotes.- Se medirá considerando el hincado efectivo a partir del nivel del terreno o de la elevación que fije el proyecto, tomando como unidad el metro (m) con aproximación a una (0.1) decimal.

Tablaestacados.- Se medirá considerando el hincado por el área efectivo de contacto a partir del nivel del terreno o de la elevación que fije el proyecto, tomando como unidad cuadrado (m²) con aproximación a una (0.1) decimal.

- F.02.c.-** La parte del pilote hincado que sobresalga del terreno, una vez que haya sido aceptada por la Comisión, se medirá tomando como unidad el metro (m) con aproximación a una (0.1) decimal.
- F.02.d.-** Las juntas entre tramos de pilotes o Tablaestacados se medirán tomando como unidad la pieza (pza), sean remachadas, empataadas o soldadas.
- F.02.e.-** Los aumentos en las cabezas se medirán tomando como unidad el kilogramo (kg), en base al peso del perfil que fije el proyecto.
- F.02.f.-** La pintura de protección en los extremos superiores de los pilotes o Tablaestacados se medirán tomando como unidad el metro de pilote protegido, de la sección y características fijados en el proyecto.
- F.02.g.-** El concreto hidráulico utilizado para la protección de los extremos superiores de los pilotes o Tablaestacados, se medirá tomando como unidad el metro de pilote protegida, de la sección y características fijadas en el proyecto o el volumen del concreto por metro cúbico (m³) con aproximación a una (0.1) decimal.
- F.02.h.-** No se medirán las unidades de obra que sean construidos fuera de lo indicado en el proyecto, o con materiales y equipos distintos a los convenidos.

F.03.- Base de pago

- F.03.a.-** Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo se pagarán al precio unitario que para cada uno de ellos se establezca en el contrato respectivo, los cuales incluirán todos los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.02.02.069.- Pilotes y Tablaestacados de acero

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
- Concretos	3.02	01.042		
- Tuberías comerciales	3.03	02.094		
- Pinturas primarias	3.05	06.251		
- Acarreos	5.01	02.033		
-Hincado de pilotes precolados de concreto	3.02	02.066		

3.02.02.070.- CORTES Y EXTRACCION DE PILOTES Y DESMANTELAMIENTO DE TABLAESTACADOS

A. DEFINICION

- A.01.-** Se entenderá por corte o extracción de pilotes y tabla estacados en cimentaciones, al conjunto de operaciones que se deberán realizar para cortar a las líneas y niveles de proyecto o extraer parcial o totalmente los pilotes o tabla estacados que formen parte de una cimentación existente.
- A.02.-** Se entenderá por desmantelamiento de tabla estacados al conjunto de operaciones que se deberán realizar para extraer, desarmar y retirar los elementos y materiales que constituyan un conjunto de tabla estacados existentes en la forma y cuando lo señale el proyecto.

B. REFERENCIAS

- B.01.-** Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse al presente capítulo y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deben sujetarse a la relación de la tabla anexa al final de este capítulo.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

- E.01.-** El contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.-** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.-** Cuando así lo disponga el proyecto, los pilotes o elementos de ataguías de tabla estacados existentes, serán cortados hasta el nivel del terreno, bien se trate del nivel natural o el correspondiente a la plantilla de una excavación ejecutada para una nueva cimentación.
- E.03.-** Cuando el proyecto señale que se deben aprovechar los materiales resultantes del desmantelamiento de tabla estacados o del corte o extracción parcial o total de pilotes existentes, antes de ser almacenados y estibados, deberán ser sometidos a un tratamiento previo con fines preservativos, operaciones que se ejecutarán a satisfacción la Comisión.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y FORMA DE PAGO

F.01.- Alcances

- F.01.a.-** Los trabajos que ejecute el Contratista en el desmantelamiento de tabla estacados o en el corte o extracción parcial o total de pilotes que formen parte de cimentaciones, le serán medidos, en los términos que se consignen en el contrato.
- F.01.b.-** El acarreo de los materiales producto de desmantelamiento de tabla estacados, corte o extracción parcial o total de pilotes, hasta los sitios de almacenamiento o desperdicio señalados por la Comisión, quedarán incluidos en el precio unitario correspondiente.

F.01.c.- Los trabajos que realice el Contratista para ejecutar las operaciones indicadas en los párrafos anteriores, incluyen todas las maniobras necesarias para cumplirlo, así como el uso de equipos de construcción y de transporte, herramientas y mano de obra.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- La medición del material producto del corte parcial o total o de la extracción de pilotes y tabla estacados, se medirá por metro cúbico (m3) con aproximación a una (0.1) decimal, cuando se trate de madera o concreto; y por kilogramo (kg) cuando se trate de acero estructural, rieles o tuberías de acero.

F.02.b.- Para las operaciones indicadas en el párrafo E.03 de este capítulo, se pagarán por metro cúbico (m3) o kilogramo (kg) con aproximación a una (0.1) decimal incluyendo el tratamiento preventivo para su almacenamiento.

F.03.- Forma de pago

F.03.a.- Los trabajos de desmantelamiento de tabla estacados, corte o extracción parcial o total de pilotes en cimentaciones existentes, se pagarán al precio unitario que para cada uno de ellos se establezca en el contrato respectivo, los cuales incluirán todos los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.02.02.070.- Cortes y extracción de pilotes y desmantelamiento de tablaestacados

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
- Acarreos	3.01	02.033		

3.03.01.076. COMPUERTAS DESLIZANTES Y ACCESORIOS.

A. DEFINICION.

- A.01.** Conjunto de elementos estructurales para controlar el paso del agua formados a base de partes móviles y fijas, localizadas en un plano.
- A.02.** Existen algunos tipos de compuertas deslizantes:
- Fabricadas de fierro fundido.
 - Fabricadas de acero estructural.
 - Fabricadas de acero estructural y dispositivos rodantes.

B. REFERENCIAS.

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en este capítulo y que son tratados en otros de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponde a lo indicado en las cláusulas de materiales, ejecución, alcances, medición y base de pago que se asientan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

- C.01.** Los materiales que se emplean en la fabricación de las compuertas deslizantes y accesorios son los siguientes:
- Acero estructural.
 - Acero inoxidable.
 - Acero fundido.
 - Bronce y latón.
 - Soldadura.
 - Teflón, hule y tornillería.
 - Acero Coold Roold-AISI-C-1045.
- C.02.** Los materiales que se empleen en la fabricación de las compuertas deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto y especificaciones particulares del mismo, previa inspección y aprobación de ellos, así como lo indicado en el libro 4 "Calidad de los materiales".

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo e instalaciones y mejorar los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** Fabricación.
- E.02.a.** La Comisión proporcionará al Contratista todos los planos y especificaciones del proyecto, con las dimensiones y características de las compuertas, sus marcos y guías.

E.02.b. El Contratista deberá entregar los planos de taller para la fabricación de las compuertas y someterlos a aprobación de la Comisión. Los planos deberán mostrar un desglose de piezas con la marca o identificación correspondiente para facilitar su montaje, incluyendo su localización y el detalle del tamaño de los tornillos, remaches y partes soldadas.

E.02.c. La fabricación de las compuertas con acero estructural deberá ser hecha mediante soldadura en el taller o su complemento en el campo, por lo que en toda la longitud de los bordos ya preparados para soldarse, deberán estar libres de grasa, óxido o pintura preventiva para garantizar la buena calidad de la soldadura.

Para su recepción, el fabricante y el Contratista de montaje y ensamble final, deberán mostrar la buena calidad de la soldadura mediante exámenes radiográficos o ultrasonido, previa identificación de las partes unidas, con la asistencia de los inspectores que designe la Comisión.

E.02.d. El Contratista se obliga a facilitar el acceso a la planta de fabricación para que el personal que nombre la Comisión, verifique el cumplimiento de lo indicado por el proyecto, los procedimientos de fabricación y construcción, así como para efectuar los muestreos y pruebas que considere necesarios para comprobar tanto la calidad de los materiales utilizados, como la precisión en dimensiones, tolerancias y acabados de piezas y partes.

E.02.e. Excepto orden en contrario, las compuertas deberán quedar totalmente armadas en el taller antes de su transporte, para verificar la calidad del conjunto; en el caso que las dimensiones excedan la capacidad en largo o en peso del equipo de transporte, podrá autorizar la Comisión las partes en que se pueda dividir una compuerta. Antes de su embarque se protegerá la estructura, así como las guías y marcos, aplicándoles una mano de pintura primaria anticorrosiva.

La apariencia, la calidad y la técnica de las soldaduras que deban realizarse, así como los métodos que se usen para corregir los defectos de la soldadura, se indicarán en las especificaciones del proyecto.

E.02.f. Los sellos de las compuertas formarán parte de las mismas y son piezas adicionales metálicas o no metálicas; serán maquinados cuando sean metálicos y no se permitirá una holgura de más de dos (2) milímetros en la superficie de contacto entre los sellos de la hoja con el marco; el material de estos sellos será de bronce o acero inoxidable y los tornillos de sujeción serán de cabeza embutida y de acero inoxidable.

Cuando los sellos no sean metálicos, estos quedarán sujetos a la compuerta o a los marcos de apoyo, según sea el diseño, mediante tornillos de sujeción de acero maquinados y galvanizados.

En compuertas equipadas con este tipo de sellos, se debe comprobar que hagan total contacto en todo el perímetro, pero si se detecta alguna holgura con el marco, los sellos se deberán cambiar o usar los de mayor dimensión, hasta confirmar que no existe holgura.

E.02.g. En compuertas que deslicen en un plano inclinado, la tolerancia aceptable tanto en proyección horizontal como vertical se indicarán en el proyecto, incluyendo la posición del marco.

E.02.h. Cuando el Contratista considere que está lista una compuerta contratada o un lote de ellas, antes de proceder a su embarque, deberá solicitar a la Comisión la inspección final y recabar el documento que autorice el envío al lugar de su colocación.

E.02.i. Salvo lo que se estipula en el contrato respectivo, las compuertas fabricadas y entregadas por el Contratista quedarán garantizadas por un período de veinticuatro (24) meses, contados a partir de la fecha de recepción por parte de la Comisión.

- E.02.j.** Las compuertas que sean suministradas por la Comisión, serán entregadas al Contratista en el sitio que se estipule en el contrato respectivo.
- E.02.k.** Todas las piezas que integren una compuerta se manejarán con el debido cuidado, ya que la Comisión rechazará las que se encuentren dañadas o defectuosas al momento del montaje por efectos del transporte, empaque, cargas y descargas.
- E.03.** Colocación.
- E.03.a.** El montaje estará sujeto a la inspección de la Comisión en cualquiera de sus etapas, estando obligado el Contratista a dar las facilidades del caso para tal Inspección; éste suministrará todo el equipo y accesorios especializados para la instalación de las compuertas.
- E.03.b.** Previamente a la colocación de todas las piezas fijas que deban quedar unidas o empotradas al concreto de la estructura que aloje la compuerta, se harán todos los recortes, ranuras, perforaciones, rellenos, anclajes y demás operaciones requeridas, en lo que corresponda al capítulo 3.01.02.019 de este libro.
- E.03.c.** A continuación se armarán todas las piezas móviles que formen la compuerta y se harán todos los ajustes necesarios para que éstas se muevan libremente y funcione en forma satisfactoria.
- E.03.d.** Para dar por terminada la colocación de una compuerta, se verificarán las elevaciones y alineamiento conforme al proyecto y se comprobará el correcto funcionamiento en todas sus partes a satisfacción de la Comisión.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Alcances.

- F.01.a.** Para fines de medición y pago, los precios unitarios de los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, incluyen lo que corresponda de las operaciones siguientes:
- F.01.b.** Fabricación. Valor de adquisición de todos los materiales necesarios para la fabricación de las compuertas; equipo, herramienta y mano de obra; planos de taller; pintura de protección de taller; todas las maniobras de carga, descarga y acarreo totales; el almacenaje y en general todas las maniobras que se realicen para entregar las compuertas en el sitio que se estipule en el contrato.
- F.01.c.** Colocación. Maniobras de carga, descarga y acarreo desde el almacén hasta el sitio de colocación definitiva; recortes, ranuras, perforaciones, rellenos, anclajes y demás operaciones que se requieran para la correcta instalación de las compuertas, de acuerdo a las líneas y niveles de proyecto; pruebas y trabajos adicionales que se requieran para dejar las compuertas en condiciones de funcionamiento a satisfacción de la Comisión.

F.02. Criterios de medición.

- F.02.a.** En general, la fabricación y colocación de compuertas, se podrá medir por peso o por pieza, o conceptos de trabajo, según se estipule en el contrato.
- F.02.b.** El peso de las partes que forman las compuertas, se determinará tomando como base las cantidades del proyecto, tomando en cuenta las modificaciones necesarias por cambios del proyecto ordenados por la Comisión.

- F.02.c.** Cuando en el contrato respectivo se estipulen los conceptos de fabricación y colocación o únicamente de colocación de compuertas, se considerarán para efectos de medición y pago las que se reciban ya colocadas a satisfacción de la Comisión.
- F.02.d.** Si en el contrato correspondiente se estipulan conceptos únicamente por fabricación de compuertas, se considerarán para efectos de medición y pago las entregadas en el sitio estipulado en el mismo, recibidas a entera satisfacción de la Comisión.
- F.02.e.** Cuando en el contrato se estipulen conceptos de acarreo de compuertas, estos se ejecutarán, medirán y pagarán de acuerdo a lo establecido en el capítulo 3.01.02.033 de este libro.
- F.02.f.** Cuando en el contrato se estipulen conceptos de pintura de acabado, estos se ejecutarán, medirán y pagarán de acuerdo a lo establecido en las especificaciones y conceptos de trabajo correspondientes y lo que se indica en el título 3.05.06 de este libro.
- F.02.g.** No se medirán las compuertas fabricadas o colocadas deficientemente, ni los trabajos que tenga que realizar el Contratista para corregirlas o reponerlas, cuando así lo ordene la Comisión.

F.03. Base de pago.

- F.03.a.** La fabricación e instalación de compuertas deslizantes se pagarán a los precios unitarios establecidos en el contrato respectivo, que comprenden los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.

3.03.01.076. Compuertas deslizantes y accesorios.

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Anclajes.	3.01	02.019		
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Pinturas.	3.05	06.varios capítulos		

3.03.01.077. COMPUERTAS RADIALES Y ACCESORIOS.

A. DEFINICION.

- A.01.** Conjunto de elementos estructurales de acero para controlar el paso del agua, formados a base de partes móviles que se desplazan alrededor de un eje.

B. REFERENCIAS.

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en compuertas y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponde a lo indicado en las cláusulas de materiales, ejecución, medición y base de pago que se asientan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

- C.01.** Los materiales que se emplean en las compuertas radiales y accesorios son los siguientes:

Acero estructural.
Bronce y latón.
Soldadura.
Teflón, hule y tornillería.

- C.02.** Los materiales que se emplean en las compuertas deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto y especificaciones del mismo, previa inspección y aprobación de ellos, así como lo indicado en el libro 4 "Calidad de los materiales."

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** Fabricación.
- E.02.a.** Se aplicará para la fabricación de las compuertas, lo establecido en los párrafos E.02.a al E.02.k, del capítulo anterior 3.03.01.76, salvo el párrafo E.02.f.
- E.02.b.** En las compuertas radiales se usarán sellos de hule, los que quedarán sujetos a las compuertas o marcos de apoyo, mediante tornillos de sujeción de acero maquinados y galvanizados. Se deberá comprobar que no exista holgura en el contacto entre el sello de hule, tanto con el marco inferior de apoyo como en las placas laterales de deslizamiento. En el caso de que los sellos no garanticen el ajuste para evitar holgura, estos se deberán mover o cambiarlos por otros de mayor dimensión.
- E.02.c.** La fabricación de las compuertas será hecha mediante soldadura eléctrica de las características que indique el proyecto en sus diversas partes, con la excepción de la unión de los brazos con las vigas maestras, en donde se usarán pernos para facilitar el montaje en la obra.

E.02.d. Las compuertas deben fabricarse con un alineamiento exacto de los ejes de ambos muñones de cada compuerta radial, en una línea común y horizontal paralela al borde inferior de la cubierta y al eje de la estructura de control donde quedarán instaladas.

E.03. Colocación.

E.03.a. Para la instalación de las compuertas radiales, se aplicará lo establecido en los párrafos E.03.a al E.03.d del capítulo 3.03.01.76. de este libro.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Para cumplir estos requisitos, se usará lo establecido en la misma cláusula F del capítulo 3.03.01.076 "Compuertas deslizantes y accesorios" de este libro.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.

3.03.01.077. Compuertas radiales y accesorios.

Anexa: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Compuertas deslizantes.	3.03	01.076		
• Estructuras de acero.	3.02	02.057		
• Anclajes.	3.01	02.019		
• Placas y pernos de anclaje.	3.03	02.091		
• Estudio de agresividad del medio ambiente.	2.01	01.015.		
• Pinturas primarias.	3.05	06.251		
• Acarreos.	3.01	02.033		

3.03.01.080. OBTURADORES Y AGUJAS.

A. DEFINICION.

- A.01.** Obturador.- Es un elemento estructural de acero que se desliza verticalmente, utilizado en forma provisional para el control del paso del agua.
- A.02.** Aguja.- Es una viga simple de madera que se desliza verticalmente entre guías para el control del paso del agua.

B. REFERENCIAS.

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen en este capítulo y que son tratados en otros de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, de acuerdo a la relación de la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

- C.01.** Los materiales que se emplean para la fabricación de los obturadores y agujas, son por lo regular, los siguientes:
- Madera.
 - Concreto hidráulico.
 - Acero de refuerzo.
 - Acero estructural.
 - Soldadura.
 - Teflón, hule, tornillería.
- C.02.** Los materiales que se emplean en la fabricación de obturadores y agujas, deberán cumplir con la calidad y características que fije el proyecto y sus especificaciones y lo que se indica en el libro 4 "Calidad de los materiales".

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y para mejorar los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** Fabricación.
- E.02.a.** Los obturadores de concreto reforzado y las agujas de madera deberán fabricarse en el sitio de su utilización, con las dimensiones y características que fije el proyecto. Cuando este lo indique, las guías en las ranuras de deslizamiento de los obturadores en la estructura de soporte, también deberán prepararse y colocarse previamente, ya que consisten regularmente en piezas de acero estructural ancladas a la mampostería o al concreto de la estructura.

- E.02.b.** Los obturadores de acero estructural, se fabricarán en base al proyecto de detalle que proporcione la Comisión o el que presente el Contratista y apruebe la Comisión, proyecto que incluirá también el detalle de las guías y la viga de izaje de los obturadores.
- E.02.c.** El Contratista deberá elaborar los planos de taller del proyecto aprobado, los que deberán mostrar el desglose de las piezas de acero estructural que formen el obturador para facilitar su armado, incluyendo la localización y el detalle de las partes soldadas.
- E.02.d.** La fabricación de los obturadores con soldadura de taller, cumplirá con las Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial o las de la AWS (American Welding Society); cuando las especificaciones lo establezcan, la calidad del trabajo de soldadura deberá ser comprobado mediante radiografías o por ultrasonido.
- E.02.e.** Para la recepción, el fabricante y el Contratista de montaje y ensamble final, deberán verificar los resultados de las pruebas, con la asistencia de los inspectores que designe la Comisión.
- E.02.f.** El Contratista o el fabricante se obligan a facilitar el acceso a su planta, para que el personal de la Comisión verifique el cumplimiento del programa de fabricación y la aplicación de las especificaciones, pudiendo en caso necesario, hacer los muestreos y pruebas que considere necesarios para comprobar la calidad de los materiales y soldadura empleados.
- E.02.g.** Excepto orden en contrario, los obturadores deberán quedar totalmente armados en el taller antes de su transporte, para verificar la calidad del conjunto; en el caso que las dimensiones excedan la capacidad en largo o en peso del equipo de transporte, podrá autorizar la Comisión las partes en que se pueda dividir un obturador. Antes de su embarque se protegerá la estructura, así como las guías, aplicándoles una mano de pintura primaria anticorrosiva.
- E.02.h.** Cuando el proyecto lo indique, los sellos de hule quedarán sujetos a cada uno de los obturadores mediante tornillos de acero galvanizado y cabeza embutida; se verificará que al instalarlos aseguren un contacto completo con la parte correspondiente del marco guía.
- E.02.i.** Cuando se completen las pruebas y análisis estipulados para la fabricación de los obturadores, el fabricante recabará la autorización para el embarque y traslado de los obturadores y accesorios (guías y vigas de izaje), acordando el sitio en que se deba hacer la entrega.
- E.03.** Colocación.
- E.03.a.** Previamente a la colocación de todas las piezas fijas de las guías, que deberán quedar empotradas en la mampostería o el concreto de la estructura, deberán hacerse los recortes, ranuras, anclajes y rellenos para que queden en sitio los marcos y guías en los que se deslizarán los obturadores, con lo que se comprobará el correcto funcionamiento de todas las partes.
- E.03.b.** La prueba en seco de la operación de los obturadores y agujas, se verificará en presencia de los inspectores que designe la Comisión, debiendo el Contratista suministrar la mano de obra y equipo para realizar dicha prueba.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.**F.01. Alcances.**

F.01.a. Para fines de medición y pago, los precios unitarios de los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, incluyen lo que corresponde de las operaciones siguientes:

F.01.b. Fabricación.

Valor de adquisición de todos los materiales necesarios para la fabricación de los obturadores, agujas y accesorios; equipo, herramientas, mano de obra, planos de taller; pintura de protección de taller, todas las maniobras de cargas, descargas y acarreo totales, almacenaje y en general todas las maniobras que se realicen para entregarlos en el sitio que se estipule en el contrato.

F.01.c. Colocación.

Maniobra de carga, descarga y acarreo desde el almacén hasta el sitio de colocación definitiva; materiales, equipo, herramienta y mano de obra para recortes, ranuras, perforaciones, rellenos, anclajes y demás operaciones que se requieran para la instalación de las guías, obturadores y agujas, de acuerdo a las líneas y niveles de proyecto; pruebas y trabajos adicionales que se requieran para dejarlos en condiciones de funcionamiento a satisfacción de la Comisión.

F.02. Criterios de medición.

F.02.a. En general, la fabricación y colocación de obturadores, agujas y accesorios, se podrá medir por pieza (pza), incluyendo el conjunto de marcos y sellos; por partes o conceptos de trabajo, según se estipule en el contrato, por kilogramos (kg) con aproximación a la unidad.

F.02.b. El peso de las partes que forman los obturadores, agujas y accesorios se determinará tomando como base las cantidades de proyecto, considerando las modificaciones ordenadas por la Comisión.

F.02.c. Cuando en el contrato se estipule los conceptos de fabricación y colocación o únicamente de colocación, se considerarán para efectos de medición y pago lo colocado y recibido a satisfacción de la Comisión.

F.02.d. Si en el contrato correspondiente se estipulan conceptos únicamente por fabricación, se considerará para efectos de medición y pago, lo entregado en el sitio estipulado y recibido a entera satisfacción de la Comisión.

F.02.e. Cuando en el contrato se estipulen conceptos de acarreo, estos se ejecutarán, medirán y pagarán de acuerdo a lo establecido en las especificaciones y conceptos de trabajo correspondientes al capítulo 3.01.02,033 "Acarreos" de este libro.

F.02.f. Cuando en el contrato se estipulen conceptos de pintura de acabado, estos se ejecutarán, medirán y pagarán de acuerdo a lo establecido en las especificaciones correspondientes y a lo indicado en el título 3.05.06 "Pintura" de este libro.

F.02.g. No se medirán obturadores, agujas o accesorios fabricados o colocados deficientemente, ni los trabajos que tenga que realizar el Contratista para corregirlos o reponerlos cuando así lo ordene la Comisión.

F.03. Base de pago.

F.03.a. La fabricación en su caso o solamente la instalación o ambas, se pagarán a los precios unitarios establecidos en el contrato para cada uno de los conceptos de trabajo los que incluyen los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.03.01.080. Obturadores y agujas.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Concretos.	3.02	01.042		
• Acero de refuerzo.	3.02	01-044		
• Estructuras de madera.	3.02	02.056		
• Estructuras de acero.	3.02	02.057		
• Pinturas primarias.	3.05	06.251		
• Acarreos.	3.01	02.033		

3.03.01.082. MECANISMOS ELEVADORES PARA COMPUERTAS.

A. DEFINICION.

- A.01.** Es el conjunto de elementos y accesorios que se utilizan para la operación de las compuertas.
- A.02.** Existen los siguientes tipos de mecanismos elevadores:
- De volante con o sin pedestal.
 - De cabrestante o malacate.
 - Grúa de Pórtico.
- A.03.** Los mecanismos para la operación podrán ser a base de barras lisas o roscadas, cables y cadenas, con accionamiento eléctrico o manual.

B. REFERENCIAS.

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en mecanismos y elevadores, que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponde a lo indicado en las cláusulas de materiales, ejecución, alcances, medición y base de pago que se asientan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

- C.01.** Los materiales que se emplean en los mecanismos elevadores y accesorios para maniobras de las compuertas, como dato informativo son los siguientes:
- Acero estructural.
 - Acero fundido y de fundición gris.
 - Bronce.
 - Soldadura.
 - Cadenas.
 - Cables.
- C.02.** Los materiales que se empleen en los mecanismos elevadores y accesorios deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto y especificaciones del mismo, previa inspección y aprobación de ellos, así como lo indicado en el libro 4 "Calidad de los materiales".

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** Fabricación.

- E.02.a.** La Comisión proporcionará al Contratista todos los planos y especificaciones de proyecto con dimensiones y características de los mecanismos elevadores y accesorios, los que deberán proyectarse para levantar, bajar y sostener las compuertas en cualquier posición mediante barras, cables o cadenas, los que deberán ser suministrados por el fabricante.
- E.02.b.** El Contratista deberá elaborar los planos de taller para la fabricación de los mecanismos elevadores y sus accesorios y someterlos a la aprobación de la Comisión. Los planos deberán mostrar un desglose de piezas con la marca e identificación correspondiente para facilitar posteriormente su montaje, incluyendo localización en el conjunto que forme el mecanismo.
- E.02.c.** El Contratista se obligará a facilitar el acceso a la planta de fabricación para que el personal que nombre la Comisión verifique el cumplimiento del proyecto, los procedimientos de fabricación, así como efectuar los muestreos y pruebas que considere necesarios para comprobar tanto la calidad de los materiales utilizados como la precisión en dimensiones, tolerancias y acabados de piezas y partes.
- E.02.d.** Excepto orden en contrario, los mecanismos elevadores al ser armados en el taller se protegerán aplicando una mano de anticorrosivo primario, así como proyectos contra golpes y desajustes para su envío al sitio de montaje y se cubrirán las chumaceras, cables y cadenas con grasa del tipo indicado en el proyecto.
- E.02.e.** Queda bajo la exclusiva responsabilidad del Contratista la correcta fabricación y armado de los mecanismos elevadores, de acuerdo con lo fijado en el proyecto.
- E.02.f.** Cada mecanismo deberá armarse completamente en la fábrica y probarse para una operación suave y adecuada ya sea manualmente o con energía eléctrica a la velocidad normal en cada caso, y serán revisadas completamente para asegurar que se hayan cumplido todos los márgenes y tolerancias necesarias para que ninguna pieza móvil se trabe. Todas las chumaceras deberán revisarse cuidadosamente, por lo que el fabricante suministrará toda la grasa y aceite lubricante requeridos para llevar a cabo estas pruebas. Todos los cables y cadenas se probarán en la fábrica en toda su extensión y por secciones.
- E.02.g.** Cuando el Contratista considere que está listo un lote de mecanismos elevadores, antes de proceder a su embarque deberá solicitar a la Comisión la inspección final y recabar el documento que autorice el envío al lugar que se haya indicado en el contrato o al sitio de su colocación.
- E.02.h.** Los mecanismos elevadores y accesorios serán entregados por el Contratista de fabricación en el sitio que se estipule en el contrato respectivo.
- E.02.i.** Todas las piezas que integren los mecanismos elevadores y accesorios se manejarán con el debido cuidado, ya que la Comisión rechazará los que se encuentren dañados en el momento de la entrega en el almacén de la Comisión o sitio de su utilización.
- E.02.j.** La Comisión podrá o no suministrar todos los mecanismos y accesorios o parte de ellos, lo que se indicará en el contrato y se cumplirá con lo establecido en el párrafo F.01.b de este capítulo para su fabricación.
- E.03. Colocación.**
- E.03.a.** El montaje estará sujeto a la inspección de la Comisión en cualquiera de sus etapas, estando obligado el Contratista a dar las facilidades del caso para la inspección. El Contratista suministrará todo el equipo y herramientas especializados para la instalación de los mecanismos elevadores y accesorios.
- E.03.b.** Los mecanismos elevadores y accesorios se colocarán de acuerdo con las líneas y niveles que marque el proyecto.

- E.03.c.** Antes de proceder el Contratista a la colocación de los mecanismos elevadores y accesorios, se verificará que todas las partes que los integran estén completos y en buenas condiciones. Cualquier desperfecto o faltante, deberá ser corregido o repuesto por el Contratista de montaje, cubriendo la Comisión los gastos que esta operación implique, a fin de no retrasar el montaje.
- E.03.d.** Se procederá previamente a la colocación de todas las piezas fijas que deban quedar unidas al concreto, haciendo todos los recortes, ranuras, perforaciones, rellenos, anclajes y demás operaciones requeridas, en base a lo establecido en el capítulo 3.03.02.091 "Placas y pernos de anclaje" de este libro.
- E.03.e.** A continuación se colocarán todas las piezas móviles y se harán todos los ajustes necesarios para que éstas se muevan libremente y funcionen en forma satisfactoria.
- E.03.f.** Para dar por terminada la colocación de los mecanismos elevadores y accesorios se verificarán sus elevaciones y alineamientos y se comprobará el correcto funcionamiento en todas sus partes a satisfacción de la Comisión.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Alcances.

F.01.a. Para fines de medición y pago, los precios unitarios de los conceptos de trabajo relacionados con esta norma incluyen lo que corresponda de las operaciones siguientes:

F.01.b. Fabricación.

Valor de adquisición de todos los materiales necesarios para la fabricación de los mecanismos elevadores y accesorios, como son equipos, herramientas de mano de obra para la fabricación propiamente dicha; planos de taller; pintura de protección de taller; maniobras de carga, descarga y acarreo totales; almacenaje y en general todas las maniobras que se realicen para entregar los mecanismos elevadores y accesorios, en el sitio que se estipule en el contrato.

F.01.c. Colocación.

Maniobras de carga, descarga y acarreo desde el lugar de almacén hasta el sitio de colocación definitiva; recortes, ranuras, perforaciones, rellenos, anclajes y demás operaciones que se requieran para la correcta instalación de los mecanismos elevadores y accesorios, de acuerdo a las líneas y niveles de proyecto, pruebas y trabajos adicionales que se requieran para dejar los mecanismos en condiciones de funcionamiento a satisfacción de la Comisión.

F.02. Criterios de medición.

F.02.a. Salvo en los casos especiales que señale el contrato respectivo, la fabricación o colocación de los mecanismos elevadores y accesorios se medirán por pieza (pza) o por kilo (kg) con todos sus accesorios.

F.02.b. Cuando en el contrato respectivo se estipulen los conceptos de fabricación y colocación o únicamente de colocación de mecanismos elevadores y accesorios, se considerarán para efectos de medición y pago los que se encuentren colocados a satisfacción de la Comisión.

F.02.c. Si en el contrato correspondiente se estipulan conceptos únicamente por fabricación de mecanismos elevadores y accesorios, los que se consideran para efectos de medición y pago serán los entregados en el sitio estipulado en el mismo, recibidos a entera satisfacción de la Comisión .

- F.02.d.** Cuando en el contrato se estipulen conceptos de acarreo de mecanismos, estos se efectuarán, medirán y pagarán de acuerdo a lo establecido en las Normas, especificaciones y conceptos de trabajo correspondientes, capítulo 3.01.02.033 "Acarreos" de este libro.
- F.02.e.** Cuando en el contrato se estipulen conceptos de pintura de acabado, con o sin tratamiento anticorrosivo, éstas se ejecutarán, medirán y pagarán de acuerdo a lo establecido en las normas, especificaciones y conceptos de trabajo, de acuerdo al título 3.05.06. de este libro.
- F.02.f.** No se medirán los mecanismos elevadores y accesorios fabricados deficientemente o mal colocados, ni los trabajos que tenga que realizar cualquiera de los Contratistas para corregirlos o reponerlos, cuando así lo ordene la Comisión.
- F.03. Base de pago.**
- F.03.a.** Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo se pagarán con los precios unitarios establecidos en el contrato respectivo para cada uno de ellos y en todos los casos en el precio unitario se incluyen los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad al Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.

3.03.01.082. Mecanismos elevadores para compuertas.

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Estructuras de acero.	3.02	02.057		
• Anclajes .	3.01	02.019		
• Placas y pernos de anclaje.	3.03	02.091		
• Acero estructural.	3.02	01.044		
• Concretos.	3.02	01.042		
• Pinturas .	3.05	01.varios capítulos		
• Acarreos.	3.01	02.033		

3.03.01.086.- BOMBAS Y ACCESORIOS

A. DEFINICION

A.01.- Elementos electromecánicos que tienen como fin la extracción y elevación de fluidos.

A.02.- Existen varios tipos de bombas, de acuerdo a su uso:

Bombas centrífugas
Bombas rotatorias
Bombas reciprocantes

A.03.- A su vez éstas se subdividen en varios tipos de acuerdo a su aplicación:

Las centrífugas pueden ser de voluta y difusor, de flujo mixto y axial.

Las rotatorias pueden ser las de tornillo y engrane.

Finalmente en las reciprocantes las hay simples de acción directa, de doble y triple acción.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en este capítulo y que son tratados en otros de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponde a lo indicado en las cláusulas de materiales, ejecución, medición y base de pago que se asientan en la tabla anexa al final de este capítulo.

B.02.- Dada la enorme variedad de las bombas y lo extenso de su uso, se deberá tomar como mejor referencia los catálogos que expresamente editan los fabricantes de ellas.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que emplean en la fabricación e instalación de bombas, son a título de referencia los siguientes:

Acero al carbón
Acero colado y de fundición
Acero inoxidable
Bronce y porcelana
Ejes barras y pernos de acero
Acero estructural y tuberías

C.02.- Los materiales que se empleen en la fabricación e instalación de bombas, deberán cumplir con las **NOM** y con la calidad y características fijadas en el proyecto y especificaciones del mismo, previa inspección y aprobación por la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos, y equipos e instalaciones propuestos en el concurso, sin embargo puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo e instalaciones para mejorar los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.01.b.- Terminados los trabajos de suministro e instalación de las bombas y accesorios, el contratista deberá entregar los catálogos de las bombas instaladas y el instructivo detallado de operación y mantenimiento.

E.02.- Fabricación

E.02.a.- La Comisión deberá proporcionar al Contratista para la fabricación de las bombas, los planos y especificaciones de proyecto, así como las dimensiones y características de las bombas y accesorios y las del sitio donde se hará la instalación.

E.02.b.- Las características principales necesarias para la fabricación de las bombas se pueden resumir en general por:

Capacidad de operación (gasto)

Tipo de líquidos y temperaturas usuales

Desnivel total (carga estática y dinámica)

Posición relativa de la bomba con relación al nivel del líquido en la succión y en la descarga.

Fuente de energía (eléctrica, o de combustión interna)

E.02.c.- El Contratista fabricante deberá elaborar los planos para la fabricación de las bombas, sometiéndolos a la aprobación de la Comisión, indicando el desglose de las partes con la identificación que facilite su armado.

E.02.d.- El Contratista encargado de la fabricación de las bombas, se obliga a facilitar el acceso a la planta para que el personal que nombre la Comisión verifique el cumplimiento del proyecto, los procedimientos de fabricación, así como para efectuar los muestreos y pruebas que considere necesarios para comprobar tanto la calidad de los materiales utilizados, como la precisión en dimensiones, tolerancias y acabados de piezas y partes.

E.02.e.- Queda bajo la absoluta responsabilidad del Contratista fabricante la correcta fabricación de las bombas. Excepto orden en contrario, las bombas deberán quedar totalmente armadas en el taller para proceder a su inspección final y a su transporte, montadas sobre marcos de madera, acopladas o no a su motor. Cuando las condiciones del transporte exijan que las bombas y motores deban ser desarmados, el fabricante se obliga a realizar el empaque por partes y éstas estarán convenientemente identificadas para su armado en el sitio de su instalación.

E.02.f.- La especificación particular o el proyecto indicarán las pinturas que deberán emplearse para la recepción de las bombas o cuando ya instaladas en su sitio, se deba cumplir con este requisito.

E.02.g.- Las bombas, accesorios y motores que fueran ordenados por la Comisión para su entrega o fabricación, quedaran garantizadas para una operación regular de doce (12) meses, a partir de la puesta en marcha en el sitio de su instalación.

E.02.h.- El Contratista de la obra entregará los equipos de bombeo en el sitio de su instalación, comprometiéndose a vigilar que esta entrega se haga correctamente, así como responsabilizarse de los daños y reposición de partes que hayan sufrido daños en las maniobras de carga, acarreos y descargas en el sitio de su instalación.

E.03.- Colocación

E.03.a.- El montaje estará sujeto a la inspección de la Comisión en cualquiera de sus etapas, estando obligado el Contratista a dar las facilidades del caso para tal inspección.

El Contratista suministrara todo el equipo, accesorios y mano de obra especializada para la instalación de las bombas.

E.03.b.- En algunos casos, cuando el equipo sea de características y diseño especial, el Contratista deberá asesorarse del fabricante del equipo a fin de garantizar mancomunadamente el montaje del mismo, lo cual no será motivo de revisión o cambio del precio unitario establecido en el contrato.

E.03.c.- Previamente a la colocación de todas las piezas que forman la base del grupo motor-bomba, ya sean superficiales, ancladas a las estructuras de concreto o empotradas en él; deberán verificarse los lineamientos y niveles, los que cumplirán con los requisitos del proyecto o lo indicado en el capítulo 3.03.02.091 "Placas y pernos de anclaje", de este libro.

E.03.d.- A continuación se armarán todas las piezas que formen el conjunto motor-bomba y se harán los ajustes necesarios para que puedan operar antes de fijarlos definitivamente a sus bases y proceder a la prueba final.

F." ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO**F.01.- Alcances**

F.01.a.- Para fines de medición y pago, los precios unitarios de los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo incluyen lo que corresponda de las operaciones siguientes:

F.01.b.- Fabricación.-

Valor de adquisición de todos los materiales necesarios para la fabricación de las bombas, equipo, herramienta, mano de obra y planos de taller, pintura de protección de taller, todas las maniobras de cargas, descargas, acarreo totales, almacenaje y en general todas las maniobras que se realicen para entregar las bombas en el sitio de su instalación.

F.01.c.- Colocación.-

Maniobras de carga, descarga y acarreo desde el almacén hasta el sitio de colocación definitiva; materiales, equipo, herramienta, mano de obra especializada y mano de obra para recortes, ranuras, perforaciones, rellenos, anclajes y demás operaciones que se requieran para la instalación de las bombas de acuerdo a las líneas y niveles de proyecto; pruebas y trabajos adicionales que se requieran para dejar las bombas en condiciones de funcionamiento a satisfacción de la Comisión.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- En general, la fabricación y colocación de las bombas, se deberá medir por pieza incluyendo el conjunto motor-bomba y marcos para construcción y apoyo; o por separado estos últimos cuando lo considere el proyecto, apegándose en base al kilogramo con aproximación a la unidad.

F.02.b.- Para fines de medición, se considera la bomba como unidad, sea o no, con el motor acoplado y para fines de medición, no se incluye ninguna parte que forme conexión con la bomba, ya sea del lado de la succión o de la descarga, ya que estas partes están consideradas en los capítulos 3.03.01.087 y 3.03.01.088 de este libro "Válvulas, mecanismos y accesorios" y "Piezas especiales y accesorios para tuberías".

F.02.c.- Si en el contrato correspondiente se estipulan conceptos únicamente por fabricación de bombas, se considerarán para efectos de medición y pago, las entregadas en el sitio estipulado en el mismo, recibidas a entera satisfacción de la Comisión.

F.02.d.- Cuando en el contrato se estipulen conceptos de pintura de acabado, estos se ejecutarán, medirán y pagarán de acuerdo a lo establecido en las especificaciones y conceptos de trabajo correspondientes y lo que se indica en el título 3.05.06 "Pintura" de este libro.

F.02.f.- No se pagarán las bombas fabricadas o colocadas deficientemente ni los trabajos que tenga que realizar el Contratista para corregirlas o reponerlas cuando así lo ordene la Comisión.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- La fabricación e instalación de bombas y accesorios se pagarán a los precios unitarios establecidos en el contrato respectivo para cada uno de los conceptos de trabajo que comprenden y en todos los casos, en el precio unitario se incluyen los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad al Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.03.01.086.- Bombas y accesorios

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Proyectos y equipos electromecánicos	2.02	02.048		
-Placas y pernos de anclaje	3.03	02.091		
-Válvulas, mecanismos y accesorios	3.03	01.087		
-Piezas especiales y accesorios para tuberías	3.03	01.088		
-Pinturas primarias	3.05	06.251		
-Acarreos	3.01	02.033		

3.03.01.087.- VALVULAS, MECANISMOS Y ACCESORIOS

A. DEFINICION

A.01.- Dispositivos que se instalan en tuberías para graduar o interrumpir a voluntad el paso del agua u otros fluidos.

A.02.- Existen varios tipos de válvulas cuyo empleo es de uso común, siendo las principales:

- De compuerta.
- De globo.
- De macho.
- De retención (check).
- De seguridad.
- De aguja.
- De mariposa.
- De chorro divergente.
- Esféricas.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con las válvulas y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en: materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, que se asientan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Todos los materiales empleados en la construcción de válvulas, mecanismos y accesorios, deberán ser nuevos, de primera calidad, de las características fijadas en el proyecto y cumplir con las NOM de calidad.

C.02.- Todos los materiales necesarios para la fabricación, adquisición y colocación de las válvulas, mecanismos y accesorios, serán suministrados por el Contratista, cuando éste sea responsable de todas las operaciones o el fabricante cuando determine la Comisión y se contrate por separado la fabricación y colocación.

C.03.- Los materiales que se emplean en la fabricación de las válvulas y sus accesorios, se detallan a continuación con fines informativos y que pueden ser:

- Acero al carbono y aleaciones.
- Acero inoxidable.
- Hierro maleable.
- Fundición.
- Cobre y aleaciones (latón y bronce).

D. EQUIPOS

D.01.- Las válvulas, mecanismos y accesorios serán del tipo, dimensiones, materiales y demás características que fije el proyecto y podrán ser proporcionados por la Comisión o por el Contratista.

- D.02.-** Cuando la Comisión proporcione las válvulas, mecanismos y accesorios, los entregará al Contratista en el sitio que se establezca en el contrato.
- D.03.-** En el momento en que el Contratista reciba las válvulas, mecanismos y accesorios deberá verificar que se encuentren en buenas condiciones y completos en todas sus partes, por lo que la Comisión no aceptará reclamaciones posteriores por este motivo.
- D.04.-** Cuando el Contratista proporcione las válvulas, mecanismos y accesorios deberá entregarlos en el sitio que se especifique en el contrato y garantizarlos contra cualquier defecto de fabricación o de funcionamiento por el tiempo que se estipule en el mismo.
- D.05.-** Cuando el Contratista deba proporcionar las válvulas, mecanismos y accesorios de tipo comercial o procedentes de alguna fábrica, entregará al presentar su propuesta, el nombre de la línea comercial de la que adquirirá el material o el del fabricante, especificando todas sus características.
- D.06.-** Cuando por sus características especiales las válvulas, mecanismos y accesorios deban fabricarse sobre pedido de la Comisión, serán diseñados y construidos de acuerdo con lo que indique el proyecto, y el fabricante dará todas las facilidades necesarias para que el personal que nombre la Comisión, pueda supervisar los materiales empleados y los procedimientos de construcción y efectúe las pruebas de calidad y funcionamiento que se consideren necesarias .
- D.07.-** La aprobación por parte de la Comisión de las válvulas, mecanismos y accesorios que el Contratista deba proporcionar, no lo releva de sus responsabilidades sobre la calidad y funcionamiento de los mismos.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.-** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.-** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.01.b.-** Terminados los trabajos de suministro e instalación de las válvulas, mecanismos y accesorios, el contratista deberá entregar los catálogos de las válvulas instaladas y el instructivo detallado de operación y mantenimiento.
- E.02.-** Los conceptos de trabajo a que se refiere este capítulo, pueden comprender las operaciones siguientes:
 - E.02.a.- Fabricación**
Cuando las válvulas, mecanismos y accesorios se fabriquen sobre pedido, la Comisión proporcionará al Contratista los planos, especificaciones y demás características del proyecto.
 - E.02.b.-** La Comisión rechazará cualquier válvula, mecanismo o accesorio que se entregue dañado o defectuoso.
 - E.02.c.-** Excepto orden en contrario, las válvulas deberán ser totalmente armadas en fábrica y se protegerán aplicando una mano de primario anticorrosivo de acuerdo a lo que indique el proyecto.

E.02.d.- Cuando el Contratista de fabricación considere que la válvula o las válvulas, sus mecanismos y accesorios están listos para su entrega, antes de proceder a su embarque deberá solicitar a la Comisión la inspección final y recabar el documento de autorización para enviarlas al lugar de su destino.

E.03.- Instalación

Las válvulas, mecanismos y accesorios, se colocarán de acuerdo con las líneas y niveles que marque el proyecto.

E.03.a.- Previamente a la colocación de las válvulas, mecanismos y accesorios, se construirán los soportes correspondientes de acuerdo con lo que indique el proyecto o los cambios ordenados y aprobados por la Comisión.

E.03.b.- Antes de proceder a la colocación de las válvulas, mecanismos y accesorios, se verificará por parte de la Comisión que todas las partes que las integran estén completas y en buenas condiciones. Cualquier desperfecto será corregido y la reposición de partes defectuosas, se hará cuando lo ordene la Comisión, sin cargo adicional.

E.03.c.- Previo a la colocación de las válvulas, mecanismos y accesorios, se limpiarán de tierra, exceso de pintura, aceite o cualquier otro material que se encuentre en su interior, o en las caras exteriores de las mismas que deban unirse a otras piezas.

E.03.d.- Antes de colocar las válvulas, mecanismos y accesorios, se verificarán sus elevaciones y alineamientos y se comprobará el correcto funcionamiento de todas sus partes mediante las pruebas necesarias. Si dichas pruebas resultan a satisfacción de la Comisión, se procederá a fijarlas definitivamente en la forma que señale el proyecto.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- Para fines de medición y pago, los precios unitarios de los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, incluyen lo que corresponda de las operaciones siguientes:

F.01.b.- Fabricación

Valor de adquisición de todos los materiales necesarios para fabricar las válvulas, mecanismos y accesorios; equipo, herramientas, mano de obra; planos de taller; pintura de protección, cargas, descargas, acarreo totales; almacenaje y en general todas las maniobras que se hagan para entregar las válvulas, mecanismos y accesorios en el sitio que se estipule en el contrato correspondiente.

F.01.c.- Suministro

Cuando el contrato estipule que el Contratista proporcione válvulas, mecanismos y accesorios de tipo comercial, los precios unitarios de los conceptos respectivos incluirán valor de adquisición de los mismos; cargas, descargas y acarreo totales; almacenaje y maniobras que se hagan hasta su entrega en el sitio que fije el contrato.

F.01.d.- Instalación

Maniobras de carga, descarga y acarreo desde el almacén hasta el sitio de colocación definitiva; equipo, herramienta, materiales y mano de obra para la correcta instalación de las válvulas, mecanismos y accesorios a líneas y niveles de proyecto; pruebas y trabajos adicionales que se requieran para dejar las válvulas en condiciones de funcionamiento a satisfacción de la Comisión .

F.02.- Criterios de medición

- F.02.a.-** La fabricación sobre pedido o el suministro de unidades de tipo comercial y la colocación de las válvulas, mecanismos y accesorios se medirán tomando como unidad la pieza (pza).
- F.02.b.-** Cuando la Comisión proporcione las válvulas, mecanismos y accesorios, las que se considerarán para fines de medición y pago serán las que instale el Contratista a entera satisfacción de la Comisión.
- F.02.c.-** Cuando el Contratista proporcione válvulas, mecanismos y accesorios, se considerarán para efectos de medición y pago las que haya entregado a satisfacción de la Comisión en el sitio señalado en el contrato.
- F.02.d.-** Cuando en el contrato se estipule la fabricación de válvulas, mecanismos y accesorios, se considerarán para efectos de medición y pago las entregadas a entera satisfacción de la Comisión en el sitio establecido en el mismo.
- F.02.e.-** Cuando en el contrato se estipule la instalación de las válvulas, mecanismos y accesorios para los casos indicados en los párrafos F.02.c y F.02.d anteriores, únicamente se considerarán para efectos de medición y pago las que hayan sido instaladas a entera satisfacción de la Comisión.
- F.02.f.-** No se pagarán las válvulas, mecanismos y accesorios fabricados, proporcionados o colocados deficientemente, ni los trabajos que tenga que realizar el Contratista para reponer los defectuosos y corregir la instalación, cuando y en la forma que ordene la Comisión.
- F.02.g.-** Cuando en el contrato se estipule conjuntamente la colocación, con la fabricación y el suministro por parte del Contratista de válvulas, mecanismos y accesorios, por ningún motivo se medirán y pagarán por separado los acarrees.
- F.02.h.-** Cuando en el contrato se estipulen conceptos de acarreo de válvulas, mecanismos y accesorios, éstos se realizarán, medirán y pagarán de acuerdo a lo establecido en el capítulo 3.01.02.033 "Acarreos" de este libro.
- F.02.i.-** Cuando en el contrato se estipulen conceptos de pintura de acabado éstos se ejecutarán, medirán y pagarán de acuerdo a lo establecido en las especificaciones del proyecto y lo indicado en el título 3.05.06 "Pinturas primarias" de este libro.
- F.02.j.-** Cuando el proyecto establezca la instalación de mecanismos eléctricos para la operación de las válvulas, los trabajos necesarios para la electrificación de dichos mecanismos se ejecutarán, medirán y pagarán de acuerdo a lo establecido en las especificaciones del proyecto, así como lo indicado en el título 3.05.09 "Instalaciones interiores" de este libro.

F.03.- Base de pago

- F.03.a.-** Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, se pagarán a los precios unitarios establecidos en el contrato respectivo para cada uno de ellos, los que incluyen los costo directos, indirectos, financiamiento y utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.03.01.087.- Válvulas, mecanismos y accesorios****Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública**

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Proyectos de equipos electromecánicos	2.02	02.048		
-Placas y pernos de anclaje	3.03	02.091		
-Bombas y accesorios	3.03	01.086		
-Piezas especiales y accesorios	3.03	01.088		
-Pinturas primarias	3.05	06.251		
-Acarreos	3.01	02.033		
-Instalaciones interiores	3.05	09.varios capítulos		

3.03.01.088.- PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS PARA TUBERIAS

A. DEFINICION

- A.01.-** Dispositivos complementarios de diferentes materiales, para la instalación y unión de tuberías.
- A.02.-** Existen muchos tipos de dispositivos que se utilizan con el objeto anterior y que con carácter informativo y no limitativo, se relacionan en seguida.

Coples roscados, soldados o cementados.

Bridas roscadas o empernadas y soldadas.

Reducciones, codos, nipples, tees, roscados, soldados o cementados.

Uniones especiales para soportar expansiones, contracciones y deformaciones en la tubería.

B. REFERENCIAS

- B.01.-** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en los términos de este capítulo y que son tratados en otros de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, ejecución, medición y bases de pago que se asientan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

- C.01.-** Todos los materiales empleados en la fabricación de accesorios para tubería que se incluyen en este capítulo, deberán ser nuevos, de primera calidad, con las características que fije el proyecto, además de cumplir con los requisitos exigidos para ellos por las **NOM**.
- C.02.-** Todos los accesorios que se empleen para la unión de tuberías y piezas especiales, serán suministrados por el contratista, ajustándose a las características y material que se indique en el proyecto y especificaciones del mismo. Puede darse el caso que esos sean proporcionados por la Comisión, lo que se establecerá en el contrato.

D. EQUIPOS

- D.01.-** Al suministrar el Contratista o recibir de la Comisión las piezas especiales y los accesorios, deberá verificar que al recibirlos en el sitio de su uso, estén en buenas condiciones, por lo que la Comisión no aceptará reclamaciones posteriores por este motivo.
- D.02.-** Cuando por las características de algunas piezas especiales y accesorios, éstos deban fabricarse sobre pedido de la Comisión, se harán en base a lo establecido en el proyecto y su adquisición podrá hacerla directamente la Comisión o a través del Contratista encargado de la instalación de ellos. En todo caso, el fabricante deberá dar las facilidades necesarias para que durante el proceso de fabricación, hasta su recepción, tengan acceso los inspectores que nombre la Comisión, para verificar si el proceso de fabricación es correcto e intervenir en la recepción.
- D.03.-** La aceptación por parte de la Comisión de las piezas especiales y accesorios suministrados por el Contratista, antes de su instalación, no lo releva de las responsabilidades sobre la mala calidad y funcionamiento de ellos durante el período de prueba posterior a la recepción del trabajo.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- Fabricación

E.02.a.- Cuando las piezas especiales y accesorios con características particulares, deban ser fabricados y ordenados por la Comisión, ya sea directamente o a través del Contratista a cargo de la instalación, deberá la Comisión proporcionar los planos, características y especificaciones necesarias para su fabricación.

E.02.b.- Cuando el Contratista o fabricante considere que las piezas de fabricación particular estén listas para su recepción, antes de proceder a su embarque, solicitarán la inspección final para recabar autorización de embarque y despacho al lugar de su instalación.

E.03.- Instalación

E.03.a.- Las piezas especiales y los accesorios para tuberías, se colocarán de acuerdo a lo indicado en el proyecto y cualquier desperfecto que sufran durante su manejo y colocación, será responsabilidad del Contratista, el que deberá reponerlo por su cuenta, sin cargo adicional para la Comisión.

E.03.b.- Al colocarse las piezas especiales y accesorios en las tuberías, se cuidará que estén limpios de tierra, óxido, pintura o aceite, y como formarán parte del conjunto de tuberías, quedarán también sujetos a las pruebas que se realicen para determinar la calidad del trabajo de instalación realizado por el Contratista y por lo mismo, será de su responsabilidad la reinstalación del conjunto y el reemplazo de las piezas defectuosas o las dañadas por el cambio .

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- Fabricación.- Valor de todos los materiales necesarios para fabricar las piezas especiales y accesorios, cuando éstos lo requieran, por tratarse de piezas no comerciales; equipos, herramientas, instalaciones de taller y la mano de obra para su fabricación; pintura de protección, así como las cargas, descargas, acarreo totales, almacenaje y entrega de las piezas en el sitio que estipula el contrato.

F.01.b.- Suministro.- Valor de adquisición de las piezas de tipo comercial; cargas, descargas, acarreo totales, almacenaje y entrega en el sitio que indique el contrato.

F.01.c.- Instalación.- Maniobras de cargas, descargas y acarreo desde el almacén hasta el sitio de su colocación definitiva; equipo, herramienta, materiales y mano de obra para la correcta instalación en los sitios señalados en el proyecto, incluyendo las pruebas de funcionamiento a satisfacción de la Comisión.

F.02.- Criterios de medición

- F.02.a.-** La fabricación sobre pedido o el suministro de piezas especiales y accesorios de tipo comercial, así como su instalación, se medirán tomando como unidad la pieza. Cuando el suministro sea por parte de la Comisión, sólo se medirá la instalación que podrá ser por pieza o por precio global especificando las partes que lo componen.
- F.02.b.-** Cuando en el contrato se estipule conjuntamente el suministro e instalación de piezas especiales y accesorios de tipo comercial, no se consideran los acarrees por separado, tal como se indica en párrafo F.01.b de este capítulo.
- F.02.c.-** Cuando se considere por separado el acarreo de piezas especiales y accesorios, esto se ajustará a lo dispuesto en el capítulo 3.01.02.033 "Acarreos" de este Libro.
- F.02.d.-** No se medirán para fines de pago las piezas especiales y accesorios fabricados o colocados deficientemente, ni los trabajos que realice el Contratista para reponerlos o corregir su instalación de acuerdo a instrucciones de la Comisión.
- F.02.e.-** Cuando el contrato establezca conceptos de limpieza especial, tratamiento anticorrosivo o pintura, éstos se ejecutarán, medirán y se pagarán de acuerdo a lo establecido en el título 3.05.06 "Pintura" de este libro y lo especificado en el proyecto.
- F.02.f.-** Como unidad para pago de fabricación o instalación de piezas especiales y accesorios, se podrá usar como unidad la pieza (pza) o por kilogramo (kg) con aproximación a la unidad.

F.03.- Base de pago

- F.03.a.-** La fabricación e instalación de piezas especiales y accesorios o la fabricación y la instalación por separado, se pagarán a los precios establecidos en el contrato, que incluyen los costos directos e indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.03.01.088.- Piezas especiales y accesorios para tuberías****Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública**

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Proyectos de equipos electromecánicos	2.02	02.048		
-Placas y pernos de anclaje	3.03	02.091		
-Bombas y accesorios	3.03	01.086		
-Válvulas, mecanismos y accesorios	3.03	01.087		
-Instalaciones interiores	3.05	09.varios capítulos		
-Pinturas primarias	3.05	06.251		
-Acarreos	3.01	02.033		

3.03.02.091.- PLACAS Y PERNOS DE ANCLAJE

A. DEFINICION

A.01.- Conjunto de partes fabricadas de acero que se emplean en construcción, para apoyo, fijación o transmisión de esfuerzos en estructuras.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos de obra que se relacionan o pueden relacionarse con el presente capítulo y que son tratados en otros de estas Normas, conceptos a los que deben sujetarse y que se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que se emplean en placas y pernos de anclaje, podrán ser, a título enunciativo y no limitativo, los siguientes:

Placa de acero estructural.
Placa de acero inoxidable.
Placa de bronce.
Barra de acero de sección; circular o cuadrada.
Soldadura.
Concreto hidráulico.
Mortero (grout).
Aditivos.

C.02.- Los materiales que se emplean en las placas y pernos de anclaje deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto, las especificaciones y lo establecido en el libro 4 “Calidad de los materiales”, previa inspección y aprobación de los mismos por la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- En la instalación de las partes del anclaje en las cajas previamente formadas en la estructura, se observará lo siguiente:

E.02.a.- Toda la superficie interior de las cajas deberá estar limpia para poder recibir el relleno de concreto hidráulico o mortero (grout).

E.02.b.- Las barras de anclaje deberán también estar limpias de óxido, aceite, pintura u otro material, que impidan un buen contacto con el relleno.

E.02.c.- La pieza de anclaje en conjunto o las barras, si éstas se colocan previamente, deberán quedar fijas a la estructura en la posición que señale el proyecto, terminadas o no en un gancho en el extremo embebido y con rosca y tuerca en el opuesto.

E.03.- Los errores cometidos en la fabricación de las piezas de anclaje o en su colocación, que sean imputables al Contratista, éste deberá reponer las piezas o corregir su colocación a su cargo.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- ALCANCES

F.01.a.- La fabricación de las piezas de anclaje así como el relleno de las cajas que servirán para colocarlas en su posición correcta, incluirán: la adquisición del material, su habilitado y preparación, salvo que los documentos del contrato se establezca otra cosa.

F.01.b.- Se deberá considerar el uso de equipos, herramientas, andamios y estructuras provisionales para la colocación de todas las partes que formen el anclaje y el relleno de la caja en la estructura, así como los materiales y mano de obra para cumplir con los requisitos que establece este capítulo y las especificaciones del proyecto.

F.01.c.- Se incluirá la limpieza y retiro tanto de los materiales sobrantes como del equipo utilizado sin pago adicional al contratista.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- Los criterios de medición quedarán establecidos en el contrato para la habilitación, fabricación y colocación de las placas y pernos de anclaje.

F.02.b.- Para la fabricación o colocación se tomará como unidad, la pieza (pza) terminada o el kilogramo (kg) con aproximación a la unidad, incluyendo desperdicios y descalibre.

F.02.c.- El concreto hidráulico y el mortero se medirán de acuerdo a lo establecido en los capítulos 3.02.01.041 y 3.02.01.042 de este Libro, incluyendo el aditivo requerido.

F.03.- Forma de pago

F.03.a.- Las partes de acero que forman los anclajes se pagarán por pieza o por kilogramo, conforme se establezca en el contrato.

F.03.b.- La colocación de concreto y mortero, empleados, se pagarán a los precios establecidos en el contrato para el metro cúbico (m3).

F.03.c.- Los precios unitarios establecidos en el contrato incluyen los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.03.02.091.- Placas y pernos de anclaje

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Mortero	3.02	01.041		
-Concreto hidráulico	3.02	01.042		
-Acero de refuerzo	3.02	01.044		

3.03.02.092.- TUBERIAS Y PIEZAS ESPECIALES DE ACERO

A. DEFINICION

A.01.- Son conductos y accesorios complementarios, fabricados con placa de acero bajo requerimientos especiales de un proyecto, para la conducción y distribución de agua.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con este capítulo y que deben de sujetarse a lo que corresponda en lo indicado en las cláusulas de materiales, ejecución, medición y base de pago que se asientan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que se emplean para la fabricación de tuberías de acero, son los siguientes:

Placas de acero
Perfiles y soleras de acero
Soldadura

C.02.- Los materiales que se empleen en la fabricación de tuberías de acero, deberán cumplir con las especificaciones del proyecto y las indicadas en el Libro 4 "Calidad de los materiales".

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- Los conceptos de trabajo a que se refiere este capítulo comprenden las operaciones siguientes:

Instalación de la tubería y pieza especiales
Instalación y suministro de tuberías y piezas especiales
Suministro de tubería y piezas especiales

E.02.- Suministro

E.02.a.- Para el suministro de tubería de acero, el Contratista presentará certificados de que las placas de acero que usará, cumplan con la especificación A-20-77 de la ASTM y las condiciones en que se efectuará el rolado de las mismas.

E.02.b.- La Comisión comprobará que en la fundición del acero y formación de las placas, se haya realizado la inspección ultrasónica para detectar defectos de laminación.

E.02.c.- Para proceder a la formación de los biseles de unión de las placas, la Comisión verificará las dimensiones y escuadrías de cada una.

E.02.d.- En caso de que la comisión suministre la tubería y las piezas especiales, esta será la responsable de que los materiales cumplan con la calidad y las características marcadas en el proyecto.

E.03.- Soldadura y armado

E.03.a.En las soldaduras de taller o de campo, se deberá tener especial cuidado de que las superficies estén libres de escamas, óxido u otras sustancias. Todas las soldaduras serán ejecutadas por medio del arco eléctrico y electrodos apropiados.

E.03.b.Siempre que las condiciones de taller lo permitan se usarán máquinas de soldadura automática, hecho que se establecerá en las especificaciones del proyecto y sobre planos de taller aprobados por la Comisión.

E.03.c. Todas las soldaduras deberán tener penetración completa y no presentar ningún defecto. Las soldaduras de las placas hechas en taller, deberán ser del tipo más apropiado de acuerdo con el espesor de la placa. A los extremos de la placa durante el montaje, se les harán biseles de acuerdo con las indicaciones de los planos, procurando evitar soldaduras gruesas de cabeza y todas las piezas deberán marcarse para identificar su posición correcta en el proceso de armado. Deberá tenerse especial cuidado en alinear y separar las orillas de las placas que se vayan a soldar a tope, de manera que haya una completa penetración y difusión en la parte del fondo de la soldadura. La raíz de la primera capa de la soldadura deberá limpiarse con cincel o alguna otra herramienta especial, hasta dejar el metal libre de escoria y salpicadura de metal.

E.03.d.-Cuando se hagan filetes de soldadura, las secciones traslapadas deberán ajustarse con mucha precisión y deberán mantenerse firmemente durante la operación de soldar. El acabado de todas las juntas hechas con soldadura deberá estar libre de escorias e irregularidades. Los cordones de soldadura en las superficies interiores de los tubos, no deberán sobresalir más de uno punto seis (1.6) milímetros de la superficie del tubo. Los tramos defectuosos de la soldadura deberán retirarse con cincel o herramienta especial hasta encontrar metal sano y las cavidades resultantes deberán llenarse en forma satisfactoria .

E.03.e.-Todas las soldaduras, longitudinales y transversales de taller, serán radiografiadas y a las que acusen defectos que no sean aceptables según las especificaciones de la AWS, serán debidamente reparadas y se comprobará con nuevas radiografías la reparación.

E.03.f.-Cada tramo de la tubería deberá formarse con el número de placas indicado en el plano de taller aprobado y de acuerdo con ese mismo plano deberán localizarse las juntas longitudinales y prepararse las orillas tanto para su soldadura en el taller como en la obra.

Cada tubo o pieza especial fabricados en el taller deberán presentarse ante el inspector o representante de la Comisión para asegurarse de que todas las partes se ajusten debidamente entre sí y correspondan a las dimensiones indicadas.

La excentricidad de los anillos de la tubería no excederá de seis punto cuatro (6.4) milímetros y los extremos en cada tramo recto quedarán en un plano normal al eje longitudinal de la tubería. Se admitirá una tolerancia de tres punto dos (3.2) milímetros en el radio.

Cada sección de la tubería o pieza especial deberá marcarse mostrando su parte superior e inferior, la dirección de la corriente de agua y el número de serie. El Contratista deberá preparar el diagrama de marcas indicando claramente la localización de cada sección numerada y de cada parte que formará la tubería completa para entregar a la Comisión.

E.03.g.-El fabricante será responsable de la calidad del trabajo de soldadura y deberá emplear en la fabricación de las tuberías únicamente operarios calificados. Los soldadores serán sometidos a los exámenes de soldadura empleando precisamente el acero y electrodo con que se fabriquen las tuberías.

E.03.h.-Para mantener el control de la técnica, procedimiento, procesos de soldadura y radiografía, el Contratista controlará su calidad de acuerdo con los requisitos de la AWS y del código ASME.

E.03.i.-Tan pronto como sea posible, después de que haya sido soldada una unión en el taller, se debe radiografiar a todo lo largo. Este mismo requisito se exigirá para todas las uniones por soldadura que se hagan en la terminación y montaje de la tubería en el sitio de la obra.

E.03.j.-Antes de proceder a las radiografías, se deben poner los penetrómetros y marcadores de identificación adecuados, de modo que sus imágenes aparezcan en las radiografías y no se retirarán sino hasta que todas las soldaduras de un tramo hayan sido aceptadas. El método de radiografiar las soldaduras, los aparatos, el equipo y la técnica usados para hacer las pruebas, deben estar sujetos a la aprobación de la Comisión.

El Contratista deberá proponer en el concurso el equipo; aparatos, materiales y mano de obra requeridos para hacer las pruebas radiográficas y el costo de todo ello podrá estar incluido o no en el costo de suministro y colocación de la tubería. Será obligatorio para el Contratista efectuar esta inspección, para la Comisión será potestativo y podrá realizarla por medio de otro Contratista. Todas las radiografías serán propiedad de la Comisión.

E.04.a.- Transporte

Para poder efectuar el transporte de los tubos o de las placas roladas y curvadas, ya sea del taller del Contratista o de la fábrica, deberán rigidizarse correctamente para evitar que se deformen durante el transporte, hasta su montaje en el sitio final; para evitar que los biseles de los tubos o de las placas se golpeen y se dañen durante el transporte, éstas deberán protegerse correctamente.

E.04.b.-El Contratista sujetará a la aprobación de la Comisión, los planos en los que muestren los dispositivos que propone para rigidización y protección durante el transporte. El material que forma estos dispositivos es propiedad del Contratista, el que podrá recuperarlo al terminar el montaje.

E.04.c.-El material que constituye los accesorios de las tuberías, como sean los electrodos, los empaques para las juntas, las placas de deslizamiento, los zunchos, templadores y los tornillos, deberán protegerse y empacarse correctamente para su transporte.

E.05.- Montaje

E.05.a.-Previamente se efectuará la limpieza exterior por medio de la aplicación de un chorro de arena, haciéndola incidir sobre las paredes de los tubos para quitar el exceso de polvo, tierra, pintura, aceite u otro material.

E.05.b.-La limpieza interior se llevará a cabo por medio de máquinas rasqueteadoras o diablos completando el trabajo con cepillo y rasquetas de mano, donde no haya quedado bien limpio.

E.05.c.-Antes del montaje se prepararán los extremos de la tubería, se limpiarán de materias extrañas y de pinturas o materiales anticorrosivos, además se harán los biseles cuando sea necesario, para posteriormente hacer el junteo. Cuando en el campo sea necesario hacer un bisel, éste se hará con una máquina biseladora oxiacetilénica. No se permitirá soldar tubos o piezas con biseles defectuosos.

E.05.d.-Para el alineamiento de tuberías se procederá a alinear los tubos, volviéndolos a su forma circular en caso de que estén ovalados, siempre que esto se pueda hacer en el campo, cuidando además de que no haya ninguna desviación angular entre dos tubos consecutivos y no haya variación en el diámetro entre tubos de más uno punto cinco (1.5) milímetros. Se utilizará un alineador exterior e interior según el diámetro de la tubería de acuerdo a la siguiente tabla:

DIAMETRO NOMINAL	TIPO DE ALINEADOR
De 10.2 a 15.2 cm	Alineador exterior ("Canasta")
De 20.3 cm o más	Alineador expansor interior neumático

E.05.e.-La separación entre las partes planas de los biseles (topes) que se localicen en la unión entre tubos y piezas especiales colocados en forma consecutiva, deberá ser aproximadamente de uno punto cinco (1.5) milímetros, de tal manera que se pueda asegurar una correcta y completa penetración de la soldadura que se requerirá para el junteo de los tramos, esto deberá ser de tal forma que no se produzca quemadura del material original de los tubos, ya que de ser así no aceptará la unión.

E.05.f.-Todas las piezas especiales excepto bridas, deberán ser fabricadas con un espesor igual al de la tubería como mínimo y utilizar al mismo tiempo, tramos de tubo recortados apropiadamente para formar la geometría de la pieza especial debiéndose cumplir para ello con la especificación ASTM A-234, para radios largos. Estas piezas podrán llevar o no extremos bridados según lo indique el proyecto.

E.05.g.-Mientras se aplica el primer cordón de soldadura, se mantendrá el tramo de tubería completamente alineado con el tipo de alineador adecuado y deberá terminarse el cordón en su totalidad antes de mover el equipo de sostén o el alineador. Cada soldadura se hará con el número de cordones y tamaño de electrodos acorde al diámetro y espesor de la tubería, deberá tener un acabado uniforme, limpiándola y cepillándola posteriormente para no dejar escoria.

E.05.h.-La reparación de soldaduras tanto en la fabricación de tuberías o la unión de éstas en el campo, consistirá en remover el material defectuoso y proceder a soldar nuevamente. No se reparará ninguna soldadura utilizando procedimientos de calafateo mecánico. Cuando se sobrecorte el metal base en exceso o el cuello de soldadura sea menor que el especificado, se adicionará metal de aporte de soldadura, empleando el tipo de electrodo original indicado en las especificaciones.

E.05.i.-La colocación de las tuberías consiste en dejar o bajar la tubería en el sitio en que ésta deberá ser instalada, llevándose a cabo la operación con el equipo adecuado para evitar que se golpeen o maltraten, sobre todo si ésta queda colocada en zanja.

E.05.j.-El anclaje de la tubería consiste en hacer un relleno apisonado en cada tubo hasta una altura de treinta (30) centímetros sobre el lomo del tubo, cuando se instale en zanja, dejándose al descubierto las juntas para hacer observaciones al momento de la prueba.

Para tuberías de diámetros mayores o cuando no se instalen en zanjas, el proyecto indicará atraques de concreto con las características y sitios donde deban colocarse.

E.06.- Prueba hidrostática

E.06.a.-Para verificar que las soldaduras han sido realizadas correctamente y que las propiedades mecánicas de los aceros proporcionados por el Contratista o fabricante cumplen con las especificaciones, todos los tubos se sujetarán a prueba hidrostática.

- E.06.b.**-Para efectuar la prueba hidrostática, el Contratista debe proveerse de una bomba hidráulica de accionamiento manual o eléctrico, así como de tapas y los dispositivos necesarios para poder obturar la tubería, en tramos que se señalarán en el proyecto o en las especificaciones.
- E.06.c.**-El tubo o tramo de tubería con sus tapas y dispositivos de cierre, se llenará de agua completamente y se incrementará lentamente la presión hasta alcanzar la de prueba, debiéndose mantener ésta, durante el tiempo que indique el proyecto.
- E.06.d.**-Para el caso de tubos soldados y zunchados en caliente, con la presión de prueba no debe sobrepasarse el límite elástico aparente (yieldpoint) del material. En caso de tubos zunchados en frío, el Contratista está obligado a esta prueba.
- E.06.e.**-Para el caso de bifurcaciones, piezas especiales y codos múltiples, el fabricante se sujetará a la aprobación de la Comisión, la alternativa de realizar esta prueba en la planta de fabricación o ya instalada en su sitio.

E.07.- Pintura de protección

- E.07.a.**-Para evitar que los tramos de tubería y piezas especiales fabricadas en taller, se oxiden antes de su instalación, y de la aplicación de la pintura definitiva, deberán protegerse interior y exteriormente, mediante la aplicación de una capa de pintura protectora, de acuerdo a lo establecido en el capítulo 3.03.02.100 “Recubrimientos anticorrosivos y protección catódica”, de este libro.
- E.07.b.**-Las partes en donde se prevé un acabado sin rugosidades como las juntas de expansión o las placas de deslizamiento de los anillos atezadores, se protegerán por medio de una capa de pintura que sea soluble en aceite.
- E.07.c.**-En la aplicación de pintura u otros materiales para protección anticorrosiva deberán cumplirse las instrucciones y recomendaciones del fabricante.
- E.07.d.**-Para garantizar 100% la protección anticorrosiva de la línea de acero, se hará la protección catódica a lo largo de toda la línea de conducción, de acuerdo a lo establecido en el capítulo 3.03.02.100 “Recubrimientos anticorrosivos y protección catódica”, de este libro.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASES DE PAGO

F.01.- Alcances.

F.01.a.-El alcance de este capítulo cubre las actividades siguientes:

- Suministro de tubería.
- Suministro de piezas especiales.
- Instalación de la tubería y piezas especiales.
- Soldadura.
- Pintura.
- Prueba hidrostática o neumática.

F.01.b.-Todos los trabajos que ejecute el Contratista en el suministro e instalación, se pagará a los precios unitarios estipulados en el contrato para los conceptos de trabajo señalados, en los que están incluidas todas las operaciones de taller y campo que deba ejecutar el Contratista, así como el suministro de los materiales para protección anticorrosiva; manejo y transporte de todas las partes en su caso, hasta el sitio de su utilización.

F.01.c.- La construcción de los atraques necesarios para llevar a cabo la prueba o bien los atraques definitivos, será medida por separado y se ajustarán a lo correspondiente de los capítulos: 3.01.02.024 "Rellenos", 3.02.01.042 "Concreto hidráulico", 3.02.01.043 "Cimbras" y 3.02.01.044 "Acero de refuerzo", de este libro.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.-Salvo en los casos especiales, que señale el contrato, el suministro y colocación de los tubos y piezas especiales, se podrá medir empleando las siguientes unidades:

Metro (m) con aproximación a una decimal (0.1) Kilogramo (kg) con aproximación a la unidad Pieza (pza)

F.02.b.-Los tubos y piezas especiales para su montaje, se medirán ya colocados y probados a satisfacción de la Comisión, tomando como base las cantidades de proyecto y las modificaciones necesarias por cambios ordenados y autorizados.

F.02.c.-No se medirán los tubos y piezas especiales que el Contratista haya colocado y las que se hayan fabricado deficientemente, ni los trabajos que se tengan que realizar para corregirlos o reponerlos cuando se le ordene.

F.02.d.-Cuando en el contrato se estipule el suministro y la colocación de tubos y piezas especiales, por ningún motivo se medirán y pagarán por separado los acarrees y no será motivo de variación en los precios, el hecho de que el Contratista los fabrique directamente en su taller o los adquiera de otro.

F.02.e.-Cuando en el contrato se estipule el concepto de acarreo de tubos y piezas especiales, éstos se realizarán, medirán y pagarán de acuerdo a lo establecido en el capítulo 3.01.02.033 "Acarreos", de este Libro.

F.03.- Base de pago

F.03.a.-Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, se pagarán al precio unitario establecido en el contrato respectivo, e incluirá todos los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.03.02.092.- Tuberías y piezas especiales de acero****Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública**

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y Capítulo	Manual	Instructivo
- Placas y pernos de anclaje	3.03	02.091		
-Piezas especiales y accesorios	3.03	01.088		
- Pruebas hidrostáticas	3.03	03.109		
- Pinturas	3.05	06.		
- Tuberías comerciales	3.03	02.094		
- Acarreos	3.01	02.033		
- Rellenos	3.01	02.024		
- Concretos	3.02	01.042		
- Cimbras	3.02	01.043		
- Acero de refuerzo	3.02	01.044		
- Recubrimientos anti-corrosivos y protección catódica	3.03	02.100		

3.03.02.093. TUBERIAS Y PIEZAS ESPECIALES DE CONCRETO HIDRAULICO.

A. DEFINICION.

A.01. Son conductos cilíndricos huecos y sus accesorios complementarios, fabricados con concreto simple o concreto reforzado de acuerdo a las disposiciones de un proyecto, para la conducción y distribución de agua.

A.02. Existen tres tipos de tubería de concreto:

Tubería de concreto simple.
Tubería de concreto reforzado.
Tubería de concreto preesforzado.

B. REFERENCIAS.

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en tuberías y piezas especiales de concreto y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponde a lo indicado en las cláusulas de materiales, ejecución, medición y base de pago que se asientan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

C.01. Los materiales que se emplean en las tuberías de concreto y piezas especiales son los siguientes:

Concreto hidráulico.
Mortero de cemento.
Acero de refuerzo.
Malla de alambre.
Alambre de acero para preesfuerzo.
Tubos y placa de acero.
Soldadura y accesorios para la fabricación o instalación.
Tapajuntas para sello.

C.02. Los materiales que se empleen para las tuberías y piezas especiales de concreto, piezas especiales y accesorios, deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto y especificaciones del mismo, previa inspección y aprobación de ellos, así como lo indicado en el libro 4 "Calidad de los Materiales".

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

E.01. El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a. En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contenga el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02. Suministro.

- E.02.a.** La tubería de concreto simple, reforzada o preesforzada, se suministrará para el diámetro, longitud, espesor y características de resistencia del concreto y del acero fijadas en el proyecto, así como para la presión de trabajo a la que estará sometida y que estén de acuerdo con las recomendaciones de fabricación que se indiquen en las especificaciones.
- E.02.b.** De acuerdo con el tipo de la tubería de concreto se aplicarán los términos generales del capítulo 3.02.01.042 "Concreto hidráulico" por lo que se refiere a su fabricación, colado y curado, utilizando los procedimientos de fabricación que establezcan las especificaciones del proyecto, para los distintos tipos de tubería señalados en el inciso A.02 de este capítulo.
- E.02.c.** La Comisión proporcionará al Contratista los tubos y piezas especiales de concreto hidráulico que sean necesarios, salvo que en el Contrato se pacte lo contrario, entregándoselos en el sitio que expresamente se haya señalado en el propio contrato.
- E.02.d.** Al recibir los tubos y piezas especiales y durante su maniobra de descarga, la Comisión deberá inspeccionarlos para cerciorarse de que el material se recibe en buenas condiciones, en caso de presentar deterioros lo deberá hacer del conocimiento de la Comisión.
- E.02.e.** Una vez que el Contratista haya recibido los tubos y piezas especiales proporcionados por el Contratista, el Contratista será responsable de ellos. Al terminarse los trabajos, el Contratista devolverá a la Comisión los tubos y piezas especiales que no hubiesen tenido aplicación en las obras materia de ese contrato. El importe de los tubos y piezas especiales sobrantes no devueltos a la Comisión por el Contratista, se encargarán a la cuenta del propio Contratista, a los precios con que hayan sido colocados por la Comisión en el lugar de su entrega.

E.03. Tubo de concreto simple (junta convencional y junta hermética).

- E.03.a.** Los tubos de concreto simple serán de clase única y sus dimensiones, resistencia y absorción de agua deberán cumplir con los requisitos de proyecto y a lo establecido en el libro 4 "Calidad de los Materiales", deberán ser rectos, con una variación no mayor de un (1) centímetro por metro; los planos de los extremos deberán ser normales al eje longitudinal.
- E.03.b.** La superficie interior deberá ser lisa, y no presentar fracturas ni grietas y los extremos de los tubos deberán tener un acabado tal, que cuando queden unidos a otros, formen una línea continua y uniforme.
- E.03.c.** Las piezas especiales para tubos de concreto simple, deberán llenar los requisitos indicados en los párrafos E.03.a y E.03.b anteriores y en particular las conexiones sesgadas a (a tubería deberán tener un extremo cortado en ángulos fijos de veintidós grados treinta minutos (22°30') y cuarenta y cinco (45°) grados.
- E.03.d.** Las curvas de gran radio podrán formarse mediante deflexión en cada tubo, siempre que la junta entre ellos pueda quedar sellada completamente. En caso de deflexiones mayores, se usarán combinaciones de codos fabricados expresamente de veintidós grados treinta minutos (22°30') y cuarenta y cinco (45°) grados, cumpliendo éstos también con los requisitos de acabado indicados en los párrafos E.03.a y E.03.b de este capítulo.

E.04. Tubos de concreto con refuerzo (junta convencional y junta hermética).

- E.04.a.** Los tubos de concreto con refuerzo también serán de una sola resistencia y el uso del concreto y acero de refuerzo, se sujetarán a lo indicado en los capítulos 3.02.01.042 y 3.02.01.044 "Concreto hidráulico" y "Acero de refuerzo", de este libro en lo referente a fabricación, colado y curado del concreto y el uso y colocación del acero de refuerzo, así como lo establecido en el Libro 4 "Calidad de los materiales", especialmente por lo que se refiere a la distribución y colocación del acero de refuerzo, considerando los distintos espesores del concreto en la fabricación de los tubos.
- E.04.b.** En general, los tubos de concreto con refuerzo, deberán llenar los requisitos de calidad marcados en el proyecto y las características de acabado indicadas en los párrafos E.03.a y E.03.b, de este capítulo y las tolerancias establecidas en particular en el libro 4 "Calidad de los materiales"
- E.05.** Tubos de concreto preesforzado.
- E.05.a.** Este tipo de tubería se utiliza para la conducción de agua a presión y se fabrica en dos tipos: con o sin forro interior de lámina de acero, formándose de un tubo de concreto reforzado o de una tubería de acero, los que se someten a preesfuerzo, mediante una espiral de alambre de alta resistencia, que se cubre finalmente con un mortero de cemento con las mismas características de calidad y resistencia establecidas en el proyecto.
- E.05.b.** Los tubos de concreto primario podrán ser fabricados por centrifugación, por compactación o por suspensión, por lo que se recomienda el uso de vibradores para el caso de su colado vertical.
- E.05.c.** Los tubos de concreto preesforzado se fabrican en longitudes no menores de cuatro (4) ni mayores de ocho (8) metros, con tolerancias en su longitud hasta de doce (12) milímetros. Los tubos cortos se pueden fabricar en longitudes menores para formar tramos de la tubería con radios de curvatura grande, así como para utilizarlos en conexiones con codos, reducciones o adaptadores.
- E.05.d.** La sección normal en cualquier tubo de este tipo debe ser anular y de circunferencias concéntricas, sin deformaciones o secciones ovales. Deben estar libres de defectos como son: fracturas y grietas y la superficie interior libre de rugosidades y los planos de los extremos del tubo serán perpendiculares al eje longitudinal del mismo.
- E.05.e.** El espesor del recubrimiento de mortero o concreto sobre el acero de preesfuerzo pretensado, deberá ser cuando menos de (20) milímetros, cuando el mortero o el concreto sea aplicado por impacto (shot crete) o vibrado.
- E.05.f.** Las juntas de los tubos podrán ser del tipo "espiga" o "campana" utilizando para el primer tipo un anillo de acero empotrado o soldado al tubo primario, con un anillo de hule como empaque como sello. Las juntas deberán ajustar perfectamente de un tubo al otro, permitiendo cierta flexibilidad para condiciones normales de colocación y movimientos causados por expansión, contracción o asentamientos diferenciales entre tubos. La junta del tipo "campana" deberá ser cilíndrica y tronco-cónica, con superficie libre de asperezas o defectos y la espiga del otro deberá ajustar perfectamente para centrar los tubos, quedando la superficie interna continua y sin tropezón en las juntas. La tolerancia en el ajuste, por deflexión no será mayor de cuarenta (40') minutos.
- E.05.g.** Las curvas de gran radio podrán formarse mediante deflexión de un tubo con relación al anterior (junta abierta) o por medio de adaptadores biselados.
- E.05.h.** Las piezas especiales se diseñarán para las mismas condiciones de carga de la tubería. Deberán fabricarse del mismo tipo con tubo primario de acero, por lo que el sistema de unión de estas piezas será el mismo que el de los tubos, excepto cuando se requieran bridas en la unión de válvulas o extremos lisos para utilizar juntas Gibault ó Dreser.

E.06. Manejo de la tubería y piezas especiales.

E.06.a. El manejo en las obras por parte del Contratista se hará de tal manera que la tubería y piezas especiales no sufran daños durante la descarga. La Comisión deberá cerciorarse de que llegue a la obra en buenas condiciones, completas y sin defecto en su manufactura. Las piezas defectuosas se retirarán y no deberán emplearse en ningún lugar de la obra, debiendo ser repuestas por el contratista a su cargo.

E.07. Limpieza.

E.07.a. Antes de su instalación la tubería y piezas especiales deberán limpiarse de tierra, exceso de pintura, grasa, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre tanto en su interior como en el exterior; lo mismo se observará para las juntas y anillos de sello en su caso.

E.08. Instalación de piezas especiales.**E.08.a.** Instalación de cruceros.

Previamente al tendido en un tramo de tubería se instalarán los cruceros correspondientes, colocándose tapas ciegas provisionales en los extremos de estos; si se trata de piezas especiales con brida, se instalarán en las extremidades en las que se conectará una junta. Los cruceros se colocarán en posición horizontal con los vástagos de las válvulas en la posición que indique el proyecto, y estarán formados por las cajas, válvulas y demás piezas especiales.

E.08.b. Instalación de piezas bridadas.

Durante la instalación de válvulas o piezas especiales dotadas de bridas, se comprobará que el empaque de plomo que obrará como sello en las uniones de las bridas, sea del diámetro adecuado a ellas, sin que sobresalga del diámetro interior de las piezas.

E.08.c. La unión de las bridas de piezas especiales deberá efectuarse cuidadosamente apretando los tornillos y tuercas de manera que resistan la presión hidrostática a que serán sometidas conjuntamente con la tubería a la que se encuentran conectadas. Si se observaran fugas, deberá desarmarse la junta para volverla a unir empleando un sello nuevo de plomo o empaque de hule a manera de que permanezca hermética bajo cualquier condición.

E.09. Instalación de la tubería.

E.09.a. Se colocará la tubería sobre el piso o dentro de una zanja, debiendo utilizar equipos y accesorios para que en la maniobra no se dañen los tubos, evitando que sufran esfuerzos de flexión o de aplastamiento.

Con la tubería ya colocada en el piso sobre silletas o dentro de una zanja, se hará la instalación propiamente dicha, ya sea que se conecte con otros tramos de tubería o a piezas especiales, debiendo limpiar sus extremos y lubricar los anillos de sello en su caso. Se deberá vigilar en todo momento que no haya agua en la excavación durante el proceso de instalación de tubería y piezas especiales en zanja.

E.09.b. Cuando se trate de tuberías que requieran de anillos de sello, estos podrán ser de hule natural o sintético o bien material suministrado por el fabricante de la tubería que asegure la hermeticidad de la junta en forma permanente.

E.09.c. Para la unión de tuberías de concreto a tuberías del mismo material, se dejará la ranura en la espiga de uno de ellos para alojar el anillo de sello. Si la unión es con tubería de acero o con piezas especiales de este material, se empleará el lubricante recomendado por el fabricante, para facilitar la colocación de los sellos en la unión.

- E.09.d.** La tubería colocada en el piso o dentro de una zanja, deberá alinearse tanto horizontal como verticalmente de acuerdo con los datos de proyecto, dejándola apoyada en toda su longitud. No se permitirá colocar los tramos de tubería apoyados sobre piedras, calzas de madera o soportes provisionales de cualquier otra índole no autorizados.
- E.09.e.** La tubería colocada sobre silletas deberá alinearse horizontal y verticalmente de acuerdo con los datos de proyecto, dejándola correctamente apoyada en las silletas construidas para el efecto. No se permitirá colocar los tramos de tubería apoyados sobre calzas o soportes provisionales que puedan moverse y dejarlos sin apoyo continuo en la silleta.
- E.09.f.** En caso de requerirse, se hará el junteo con mortero, colocando una banda de tela (manta) alrededor de la Junta conectada y se vaciará el mortero de cemento con la proporción que indique el proyecto. En el interior del tubo se rellenará la junta con el mismo mortero para obtener una superficie continua entre los dos tubos, debiendo limpiarse todo el excedente de mortero o pegotes de éste en la superficie interior.
- E.10.** Anclaje de la tubería y piezas especiales.
- E.10.a.** Una vez terminado el junteo de la tubería previamente a la prueba de presión hidrostática, se fijará la tubería al terreno mediante un relleno de tierra apisonada en el centro de cada tubo o tramos de éste, dejándose al descubierto las juntas que se indiquen para observación durante la operación de la prueba. Una vez pasada ésta y aceptados los resultados, se completará el relleno de tierra en toda la longitud de la tubería aprobada.
- E.10.b.** Para evitar movimientos de la tubería producidos por la presión hidrostática por quiebres o curvas de radio corto, por golpes de ariete, o efectos sísmicos, se construirán atraques definitivos de concreto en la forma , y sitios que se indiquen en el proyecto.
- E.11.** Prueba de presión hidrostática.
- E.11.a.** La prueba de presión se hará en tramos con la longitud que se indique en las especificaciones del proyecto, la que podrá hacerse tan pronto como se fije la tubería con el relleno de tierra y sólo se podrá hacer después de transcurridos siete (7) días de la colocación del último atraque de concreto en el tramo de prueba.
- E.11.b.** Para la prueba, la tubería se llenará lentamente con agua y se eliminará el aire por medio de válvulas colocadas en las partes mas altas de la tubería; una vez desalojado el aire, se cerrarán las válvulas y se aplicará la presión de prueba mediante una bomba adecuada para pruebas de este tipo y se levantará la presión hasta el punto que indique el Proyecto o la Especificación para el tipo de tubería instalada. Se mantendrá constante la presión durante dos (2) horas como mínimo o bien el tiempo necesario para revisar cada tubo o tramo con varios tubos, juntas, válvulas y piezas especiales y poder localizar de esta manera cualquier fuga. De existir éstas, deberá vaciarse el agua de la tubería, reparar las partes defectuosas en la prueba inicial y repetir de nuevo esta operación. Lo mismo para las obras de alcantarillado deberá seguir lo estipulado en las normas.
- E.11.c.** La Comisión dará constancia por escrito al Contratista de su aceptación a entera satisfacción de cada tramo que haya sido probado.
- E.11.d.** Los tubos y las piezas especiales, que resulten defectuosos de acuerdo con las pruebas efectuadas, serán instaladas nuevamente en forma correcta por el Contratista.
- E.12.** Para el caso de tuberías de concreto preesforzado se deberá proceder a efectuar la protección catódica de acuerdo a lo que se menciona en el inciso E.09 del capítulo 3.03.02.100 "Recubrimientos anticorrosivos y protección catódica" de este libro.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.**F.01. Alcances.**

- F.01.a.** Cuando el contratista suministre la tubería de concreto, así como las piezas especiales y efectúe la instalación de las mismas, el precio unitario incluirá el costo de adquisición y fabricación incluyendo todos los materiales, maniobras de carga y descargas, transporte hasta el sitio de su utilización, toda la obra de mano, equipo y herramienta para realizar las operaciones indicadas en los incisos E.02 al E.12 de este capítulo.
- F.01.b.** Cuando la Comisión suministre la tubería de concreto y piezas especiales en el sitio de su utilización o almacén de la Comisión y el Contratista sólo efectúe la instalación de las mismas, el precio unitario incluye todas las maniobras, de cargas, descargas, transporte desde el sitio en que los suministre a la Comisión hasta el sitio de su utilización, toda la mano de obra, equipo y herramienta en las condiciones indicadas en los incisos E.06 al E.12 de este capítulo.
- F.01.c.** En el caso de que el Contratista sólo suministre la tubería de concreto y piezas especiales, el precio unitario incluirá todos los materiales y accesorios que se requieran, mano de obra, equipo y herramienta en las condiciones marcadas en el inciso E.02, así como las maniobras de cargas, descargas y transporte hasta el almacén de la Comisión o el sitio que ésta señale.

F.02. Criterios de medición.

- F.02.a.** Salvo en los casos especiales que señale el contrato, el suministro y colocación de tubos y piezas especiales se podrá medir empleando las siguientes unidades:

Por metro (m) con aproximación de una (0.1) decimal o por pieza (pza).

- F.02.b.** Los tubos y piezas especiales se medirán en el sitio designado por la Comisión para el suministro únicamente. En el caso de instalación, se medirán ya colocados y probados de acuerdo al proyecto o modificaciones ordenadas, tomando como base las cantidades de proyecto o las resultantes de cambios.
- F.02.c.** No se medirán los tubos y piezas especiales que el Contratista haya suministrado o colocado deficientemente ni los trabajos que tenga que realizar para corregirlos o reponerlos cuando se le ordene.
- F.02.d.** Cuando en el contrato se estipule colocación de tubos y piezas especiales incluyendo el suministro de éstos, por ningún motivo se medirán y pagarán por separado los acarreo y no será motivo de variación de los precios, el hecho de que el Contratista no los fabrique directamente y en cambio los adquiera.
- F.02.e.** Cuando en el contrato se estipule el concepto de acarreo de tubos y piezas especiales, éstos se realizarán, medirán y pagarán de acuerdo a lo establecido en el capítulo 3.01.02.033 "Acarreos", de este libro.

F.03. Base de pago.

- F.03.a.** Para el caso de que el Contratista a cargo de la instalación suministre la tubería de concreto, así como las piezas especiales, se pagarán al precio unitario estipulado en el contrato para el metro de tubería del diámetro fijado, por pieza para piezas especiales, según lo estipule el contrato. Se considerarán en el precio todas las operaciones necesarias para la fabricación, transporte, manejo, instalación y prueba; el equipo y herramienta, así como otros elementos necesarios para la instalación y la mano de obra para todas las operaciones subsecuentes.

- F.03.b.** Para el caso que la Comisión suministre la tubería de concreto y piezas especiales en el sitio de su utilización o almacén de la misma y el Contratista efectúe la instalación, se pagará al precio unitario establecido en el contrato para el metro de tubería del diámetro fijado; por pieza para piezas especiales según lo estipule el contrato. Se consideran en el precio todas las operaciones necesarias para el manejo, instalación y prueba, equipo, herramienta, así como otros elementos necesarios y la mano de obra para la instalación.
- F.03.c.** Para el caso en que el Contratista únicamente suministre la tubería de concreto y piezas especiales entregándolas en el mismo sitio de su utilización, éstas se pagarán al precio unitario fijado en el contrato para el metro de tubería del diámetro requerido, por pieza para piezas especiales según lo estipule el contrato. En el precio se incluye el total de los materiales suministrados, su transporte y manejo hasta el sitio de utilización o almacén de la Comisión.
- F.03.d.** Todos los trabajos que ejecute el Contratista en el suministro, instalación o ambas, se pagarán con los precios unitarios estipulados en el contrato para cada uno de los conceptos de trabajo señalados en el catálogo de conceptos, en los cuales están incluidas todas las operaciones de taller y campo que integran los costos directos, indirectos de financiamiento y utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.

3.03.02.093. Tuberías y piezas especiales de concreto hidráulico.

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Concretos.	3.02	01 .042		
• Acero de refuerzo.	3.02	01 .044		
• Piezas especiales y accesorios.	3.03	01 .088		
• Pruebas hidrostáticas.	3.03	03.109		
• Tuberías comerciales.	3.03	02.094		
• Válvulas, mecanismos y accesorios.	3.03	01 .087		
• Rellenos.	3.01	02.024		
• Acarreos.	3.01	02.033		

3.03.02.094. TUBERIAS Y PIEZAS ESPECIALES COMERCIALES.

A. DEFINICIONES.

- A.01.** Son conductos y piezas especiales fabricados de distintos materiales, utilizados para la conducción y distribución de agua.

B. REFERENCIAS.

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en tuberías de tipo comercial y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponde a lo indicado en las cláusulas de materiales, ejecución, medición y base de pago que se asientan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

- C.01.** Los materiales que se emplean en las tuberías tipo comercial, incluyendo piezas especiales del mismo material o el que se requiera según proyecto, son los siguientes:

Asbesto-cemento, P.V.C.
Aluminio, cobre, acero negro fundido.
Acero galvanizado, diferentes aceros con aleaciones.
Concreto hidráulico.
Acero de refuerzo.
Placa de acero.
Diferentes soldaduras.
Polietileno de alta densidad.

- C.02.** Los materiales que se empleen en las tuberías del tipo comercial y piezas especiales, deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto, previa inspección y aprobación de las mismas, por el laboratorio de control de calidad, así como lo indicado en el libro 4 "Calidad de los Materiales".

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo, pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** Suministro.
- E.02.a.** Las tuberías comerciales podrán ser suministradas por el Contratista o por la Comisión, de acuerdo a lo que se estipule en el contrato.

- E.02.b.** Las tuberías y piezas especiales comerciales proporcionadas por la Comisión, una vez recibidas por el Contratista, este último será el responsable. Al terminar los trabajos, el Contratista devolverá a la Comisión las tuberías y piezas especiales que no hubiesen tenido aplicación en las obras, materia de ese contrato. El importe de las tuberías y piezas especiales no devueltas a la Comisión por el Contratista, se cargará a la cuenta del propio Contratista a los precios con que los dichos tubos y piezas especiales hayan sido colocados por la Comisión en el lugar de su entrega.
- E.03.** Manejo de tubería y piezas especiales.
- E.03.a.** El almacenamiento y manejo en la obra por parte del Contratista, se hará de tal manera que la tubería y piezas especiales no sufran daños durante la carga y la descarga. La Comisión deberá cerciorarse de que lleguen a la obra en buenas condiciones, completas y sin defectos en su manufactura. Las piezas defectuosas se retirarán de la obra y no deberán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas por el Contratista.
- E.03.b.** Cuando no sea posible que las tuberías y piezas especiales sean colocadas a lo largo de las zanjas o instaladas, conforme van siendo recibidas o proporcionadas por el Contratista, éste deberá almacenarlas en sitios autorizados por la Comisión a cuenta del Contratista.
- E.04.** Limpieza.
Antes de su instalación, la tubería y piezas especiales deberán limpiarse de tierra, exceso de pintura, grasa, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre tanto en su interior como en el exterior; lo mismo se observará para las juntas y anillos de sello en su caso.
- E.05.** Instalación de tubería.
- E.05.a.** Con la tubería ya colocada sobre silletas o dentro de una zanja, se hará la instalación propiamente dicha, ya sea que se conecte con otros tramos de tubería o con piezas especiales, debiendo limpiar sus extremos y lubricar los anillos de sello en su caso. Se deberá vigilar en todo momento que no haya agua en la excavación durante el proceso de instalación de tubería y piezas especiales, para el caso de tubería en zanjas.
- E.05.b.** La tubería comercial por instalar, deberá alinearse tanto horizontal como verticalmente de acuerdo con los datos de proyecto, dejándose correctamente apagada en toda su longitud. No se permitirá colocar los tramos de tubería apoyados sobre piedras, calzas de madera o soportes provisionales de cualquier otra índole no autorizados.
- E.05.c.** En caso de tuberías de asbesto-cemento, cuando sea necesario un junteo, se hará con mortero, colocando una banda de tela (manta) alrededor de la junta conectada y se vaciará el mortero con la proporción que indique el proyecto. En el interior del tubo se rellenará la junta con el mortero para obtener una superficie continua entre los dos tubos, debiendo limpiarse todo el excedente del mismo.
- E.05.d.** La instalación con tuberías de polietileno de alta densidad, cuando sea necesario unir dos piezas, éstas se realizarán a tope.
- E.06.** Instalación de cruceros y piezas especiales.
- E.06.a.** Previamente al tendido de un tramo de tubería se instalarán los cruceros de dicho tramo, colocándose tapas ciegas provisionales en los extremos de éstos. Los cruceros se colocarán en posición horizontal con los vástagos de las válvulas en la posición que indique el proyecto, y estarán formados por los codos, válvulas y demás piezas especiales que éste señale.

- E.06.b.** La unión entre bridas de piezas especiales deberá efectuarse cuidadosamente apretando los tornillos y tuercas en forma tal que soporten la presión hidrostática a que serán sometidas conjuntamente con la tubería a la que se encuentren conectadas; si se observaran fugas, deberá desarmarse la junta para volverla a unir empleando otro sello o empaque.
- E.06.c.** La unión entre piezas especiales y la tubería de polietileno de alta densidad se realizará de acuerdo a sus diámetros que podrá realizarse a socket o a silleta.
- E.07.** Anclaje de la tubería y piezas especiales.
- E.07.a.** Una vez terminado el junteo de la tubería, previamente a la prueba de presión hidrostática, se fijará la tubería de acuerdo como lo indique el proyecto para cada diámetro y tipo de tubería comercial, dejándose al descubierto las juntas durante la operación de prueba. Una vez pasada ésta y aceptados todos los resultados en toda la longitud de la tubería, se solicitará el Vo.Bo. de la Comisión.
- E.07.b.** Para evitar movimientos de la tubería producidos por la presión hidrostática, por quiebres o curvas de radio corto o por golpes de ariete, se construirán los atraques definitivos que se indiquen en el proyecto.
- E.07.c.** Para la intalación de tuberías de polietileno de la alta densidad, los atraques en piezas especiales no son necesarios, sólo que el proyecto lo marque o la Comisión así lo indique.
- E.08.** Prueba de presión hidrostática.
- E.08.a.** La prueba hidrostática se hará por tramos de la longitud que se indique en el proyecto, la que podrá hacerse tan pronto como se fije la tubería con el relleno, y después de transcurridos siete (7) días de la colocación del último atraque de concreto.
- E.08.b.** Para la prueba, la tubería se llenará lentamente con agua y se eliminará el aire por medio de válvulas y mediante una bomba se levantará la presión hasta el punto que indique el proyecto, para cada tipo de tubería instalada. Se mantendrá constante la presión durante dos (2) horas como mínimo.
- De existir fugas, deberá vaciarse la tubería, reparar las partes defectuosas en la prueba inicial y repetir el procedimiento.
- E.08.c.** El Contratista deberá suministrar el agua, bomba, manómetro, mano de obra y todo lo necesario para llevar a cabo la prueba hidrostática.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Alcances.

- F.01.a.** Cuando el Contratista suministre la tubería del tipo comercial que se indique en el proyecto, así como las piezas especiales y efectúe la instalación de las mismas, el precio unitario incluirá el costo de adquisición de todos los materiales, maniobras de carga y descarga, transporte hasta el sitio de su utilización, mano de obra, equipo y herramienta, así como los accesorios para realizar las operaciones en las condiciones indicadas en los incisos E.02 al E.08 de este capítulo.
- F.01.b.** Cuando la Comisión suministre la tubería del tipo comercial, así como las piezas especiales, y el Contratista sólo efectúe la instalación de las mismas, se incluirán en el precio unitario todas las maniobras de carga, descarga, transporte desde el sitio en que lo suministre la Comisión hasta el sitio de su utilización; incluirá asimismo toda la mano de obra, equipo y herramienta para realizar las operaciones indicadas en los incisos E.03 al E.08 de este capítulo.

F.01.c. En el caso de que al Contratista se le suministre la tubería del tipo comercial, así como las piezas especiales, el precio unitario incluirá el valor de adquisición, todos los materiales y accesorios que se requieran para su manejo, así como la mano de obra, equipo y herramienta; maniobras de carga, descarga y transporte hasta el almacén de la Comisión o el sitio que ésta señale.

F.02. Criterios de medición.

F.02.a. Salvo en los casos especiales que señale el Contrato, el suministro y colocación de tubos y piezas especiales se podrá medir empleando las unidades siguientes:

Metro (m) con aproximación a una (0.1) decimal

Kilogramo (kg) con aproximación a la unidad

Por pieza (pza)

F.02.b. La tubería y piezas especiales se medirán en el sitio designado por la Comisión en el caso de suministro, o ya colocadas y probadas de acuerdo al proyecto o modificaciones ordenadas.

F.02.c. No se medirán los tubos y piezas especiales que el Contratista haya suministrado con deficiencias, ni los trabajos y gastos que tenga que realizar para corregirlos o reponerlos cuando se le ordene.

F.02.d. Cuando en el contrato se estipule colocación de tubos y piezas especiales incluyendo el suministro de éstos, no se medirán y pagarán por separado los acarreo y no será motivo de variación de los precios, el hecho de que el Contratista no los fabrique directamente.

F.02.e. Cuando en el contrato se estipule el concepto de acarreo de tubos y piezas especiales, éstos se realizarán, medirán y pagarán de acuerdo a lo establecido al capítulo 3.01.02.033 "Acarreos" de este libro.

F.03. Base de pago.

F.03.a. Para el caso de que el Contratista a cargo de la instalación suministre la tubería de tipo comercial, así como las piezas especiales, se pagarán al precio unitario estipulado en el contrato para el metro (m) de tubería del tipo y diámetro fijado, por pieza (pza) o kilogramo (kg) para piezas especiales.

F.03.b. Para el caso en que la Comisión suministre la tubería de tipo comercial y sus piezas especiales en el sitio de su utilización o almacén de la misma y el Contratista efectúe la instalación, se pagará al precio unitario fijado por metro (m), pieza (pza) o kilogramo (kg) para tubería y piezas especiales, según lo estipule el contrato.

F.03.c. Para el caso en que el Contratista únicamente suministre la tubería de tipo comercial y sus piezas especiales, éstas se pagarán al precio unitario fijado en el contrato para el metro (m) de tubería del tipo y diámetro estipulado, por pieza (pza) o kilogramo (kg) para piezas especiales.

F.03.d. Todos los trabajos que ejecute el Contratista para el suministro, instalación o ambos, se pagarán con los precios unitarios estipulados en el contrato para cada uno de los conceptos de trabajo, los cuales incluyen los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.03.02.094. Tuberías comerciales.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Morteros.	3.02	01.041		
• Concretos.	3.02	01.042		
• Acero de refuerzo.	3.02	01.044		
• Piezas especiales y accesorios.	3.03	01.088		
• Tubería y piezas especiales de concreto.	3.03	02.093		
• Prueba hidrostática.	3.03	03.109		
• Acarreos.	3.01	02.033		

3.03.02.095.- BARANDALES DE TUBERIA DE FIERRO

A. DEFINICION

A.01.- Elemento a base de tubería de fierro colocado sobre una serie de postes de poca altura, para dar protección y apoyo.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en este concepto y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, ejecución, medición y base de pago que se asientan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que se emplean en la fabricación y colocación de barandales de tubo de fierro, a título enunciativo y no limitativo son los siguientes:

Tubo de fierro galvanizado
Tubo de fierro negro
Piezas especiales de fierro galvanizado y negro
Placas, pernos y tornillos
Soldadura

C.02.- Los materiales que se empleen en los barandales de tubería de fierro, deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto, las especificaciones y lo establecido en el Libro 4 "Calidad de los Materiales", previa inspección y aprobación de los mismos por la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- Fabricación e instalación

Los conceptos de trabajo a que se refiere este capítulo comprenderán las operaciones siguientes:

Habilitado del material comercial
Armado de las partes que forman el barandal
Colocación en el sitio e instalación.

E.03.- Todos los trabajos que se requieran, tanto de taller como de campo para la fabricación e instalación deberán ser realizados por personal especializado y calificado.

- E.04.-** La Comisión proporcionará al Contratista los planos y especificaciones del proyecto, con las dimensiones y características del barandal.
- E.05.-** Todos los cortes en la tubería para formar el barandal deberán quedar libres de rebabas u otras irregularidades para permitir formar las roscas de unión en los extremos.
- E.06.-** Las uniones de las piezas que forman el barandal deberán quedar con un acabado correcto, libres de rebaba, escoria y otras irregularidades; las uniones según el proyecto, podrán ser roscadas o soldadas a las piezas especiales, las terminaciones y bases podrán ser empotradas y atornilladas a las paredes o pisos.
- Las uniones roscadas fabricadas con codos, las cruces y niples, llevarán una pasada de pintura anticorrosiva en las roscas, antes del armado de los barandales para protegerlas contra la oxidación.
- E.07.-** Previo a la recepción de barandales, se verificarán sus dimensiones, forma, acabado, elevaciones y alineamientos de acuerdo a lo fijado en el proyecto.
- E.08.-** Los barandales de tubería de hierro negro se pintarán con pintura anticorrosiva, salvo indicaciones contrarias del proyecto. Cuando se requiera se aplicará la pintura final, de acuerdo a las especificaciones del proyecto. La tubería galvanizada quedará al natural, salvo lo que indique el proyecto.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.-ALCANCES

- F.01.a.-**Para fines de medición y pago, los precios unitarios de los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, comprenderán lo que corresponda en los incisos F.01.b, por fabricación del barandal y F.01.c por instalación del mismo.
- F.01.b.-**Fabricación del barandal.- Incluye el costo de la tubería de hierro especificada en el proyecto, piezas especiales del mismo material, placas, pernos, tornillos y soldadura; equipo, herramientas, Y la mano de obra necesarios para la fabricación de las partes y armado de las mismas según los planos de taller; pintura de protección; almacenaje; mermas y desperdicios; cargas, transportes, descargas y todas las maniobras necesarias para la entrega del barandal en el sitio de su colocación o lo que fije el contrato respectivo.
- F.01.c.-** Montaje.- Incluye cargas, transporte y descargas desde el sitio de entrega de todas las partes hasta el sitio de su instalación; equipo, herramientas, materiales y mano de obra que se requieran para la instalación del barandal en su posición definitiva a líneas y niveles de proyecto.

F.02.- Criterios de medición

- F.02.a.-**Los barandales se medirán en metros (m) con aproximación de una decimal (0.1) por metro cuadrado (m²) con aproximación de una decimal (0.1) ó por kilogramo (kg) con aproximación a una decimal (0.1).
- F.02.b.-**Salvo lo que se establezca en el contrato respectivo, la fabricación e instalación de barandales se medirán ya colocados a satisfacción de la Comisión.
- F.02.c.-**Cuando en el contrato correspondiente se estipule la fabricación e instalación de barandales, por ningún motivo se medirán o pagarán por separado los acarrees, los que se deberán incluir en los respectivos precios unitarios.

F.02.d.-Cuando en el proyecto se especifique pintura de acabado o decorativa, estos trabajos se ejecutarán, medirán y pagarán de acuerdo a lo establecido en el título 3.05.06 "Pintura" de este libro y del Libro 4 "Calidad de los Materiales"

F.02.e.-No se medirán las unidades de obra que sean construidos fuera de lo indicado en el proyecto, o con materiales y equipos distintos a los convenidos.

F.03.- Base de pago

F.03.a.-Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo se pagarán a los precios unitarios establecidos en el contrato respectivo para cada uno de ellos, los cuales incluyen los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.03.02.095.- Barandales de tubería de fierro

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Tuberías comerciales	3.03	02.094		
-Placas y pernos de anclaje	3.03	02.091		
-Pintura	3.05	06.varios capítulos		
-Acarreos	3.01	02.033		

3.03.02.096.- ESCALERAS DE ACERO ESTRUCTURAL

A. DEFINICION

A.01.- Elemento de acero estructural formado por escalones dispuestos en un plano inclinado para subir o bajar a diferentes niveles.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en este capítulo y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, ejecución, medición y base de pago que se asientan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que se emplean en la fabricación e instalación de escaleras de acero estructural podrán ser a título enunciativo pero no limitativo los siguientes:

Perfiles de acero estructural
Varilla corrugada
Rejillas prefabricadas
Placa, remaches, pernos, tornillos y soldadura
Pintura

C.02.- Los materiales que se emplean en las escaleras de acero estructural deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto, las especificaciones y lo establecido en el Libro 4 "Calidad de los Materiales", previa inspección y aprobación de los mismos por la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- Fabricación y montaje

Los conceptos de trabajo a que se refiere este capítulo comprenderán las operaciones siguientes:

Habilitado del material.
Armado de las partes que forman la escalera.
Colocación en el sitio de instalación.

E.03.- Todos los trabajos que requieran, tanto de taller como de campo, para la fabricación y el montaje deberán ser realizados por personal especializado y calificado.

- E.04.-** La Comisión proporcionará al Contratista los planos y especificaciones del proyecto, con las dimensiones y características de la escalera.
- E.05.-** El Contratista se obliga a facilitar el acceso a la planta de habilitado y armado, para que el personal que nombre la Comisión, verifique los procedimientos de trabajo y efectúe los muestreos y pruebas que considere necesarios.
- E.06.-** Cumplido el requisito anterior, la Comisión aprobará los trabajos de taller, con lo que el Contratista quedará autorizado para efectuar el transporte de las partes o la escalera completa al sitio de su colocación.
- E.07.-** Con el fin de facilitar su identificación, todas las piezas de la escalera deberán marcarse de acuerdo con los planos de montaje.
- E.08.-** Todo el material tiene que ser limpio y recto. Si hay que enderezar algo, se hará por medio de un proceso que no afecte las características y la calidad del material y que haya sido aceptado por la Comisión.
- E.09.-** Las superficies de las piezas que deban soldarse deberán limpiarse de escamas sueltas, escoria, óxido, grasa, o cualquier otro material extraño, debiendo quedar tersas, uniformes y libres de rebabas y no presentar desgarraduras, grietas u otros defectos, que puedan disminuir la eficiencia de las juntas soldadas.
- E.10.-** Cuando el proyecto especifique la colocación de escalera marina, las partes que forman los escalones y la estructura de protección, deberán ser instaladas en los sitios correspondientes, empotrándolas en los muros o soldándolas a la estructura.
- E.11.-** Se cumplirá con los requisitos de limpieza y soldadura, tal como se indica en el párrafo anterior E.09. y lo indicado en el capítulo 3.03.02.091. “Placas y Pernos de Anclaje” de este Libro.
- E.12.-** El Contratista queda obligado a seguir las instrucciones del capítulo 3.02.02.057. “Estructuras de Acero” de este Libro.
- E.13.-** En las escaleras unidas con pernos a presión o tornillos, el proyecto fijará sus características, así como las presiones para su ajuste; en todos los casos, el perno a presión o el tornillo no deberá calentarse para su colocación y ajuste.
- E.14.-** Previa a la recepción de una escalera, se verificarán sus dimensiones, forma, acabado, elevación y alineamiento, de acuerdo con lo fijado en el proyecto.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- Para fines de medición y pago, los precios unitarios de los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, comprenderán lo que corresponda de lo que se menciona en los incisos F.01.b. por fabricación de escaleras y F.01.c. por montaje de las mismas.

F.01.b.- Fabricación de escaleras.-

Incluye el costo del acero estructural especificado, placas, pernos y tornillos; equipo, herramienta y mano de obra necesarios; pintura de taller; almacenaje, mermas y desperdicios; cargas, transporte, descarga y todas las maniobras necesarias para la entrega en el sitio de su colocación o lo que indique la Comisión.

F.01.c.- Montaje

Incluye cargas, transporte y descargas desde el sitio de entrega de todas las partes hasta el sitio de su colocación; equipo, herramientas, materiales y mano de obra que se requiera para la instalación en la posición definitiva, a líneas y niveles de proyecto.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- Las escaleras de acero estructural se medirán en kilogramos (kg) con aproximación a la unidad o por pieza (pza) cuando las dimensiones de la escalera no amerite el desglose de las partes.

F.02.b.- Las escaleras se medirán ya colocadas a entera satisfacción de la Comisión, salvo cuando se contrate por separado la fabricación, recibiendo en el sitio convenido.

F.02.c.- Cuando en el contrato correspondiente se estipule fabricación e instalación de escaleras de acero estructural, por ningún motivo se medirá o pagará por separado, los acarreos, los que deberán incluirse en los respectivos precios unitarios.

F.02.d.- Cuando en el proyecto se especifique pintura de acabado, esta actividad se ejecutará, medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el título 3.05.06. "Pintura" de este Libro y el capítulo correspondiente del Libro 4 "Calidad de los Materiales".

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo se pagarán a los precios unitarios establecidos en el contrato respectivo para cada uno de ellos, los cuales incluyen los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.03.02.096.- Escaleras de acero estructural****Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública**

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Estructuras de acero	3.02	02.057		
-Acero de refuerzo	3.02	01.044		
-Placas y pernos de anclaje	3.03	02.091		
-Pinturas	3.05	06.varios capítulos		
-Acarreos	3.01	02.033		

3.03.02.098.- GUARDA CAMINOS

A. DEFINICION

A.01.- Elemento formado por placas de acero troqueladas colocadas sobre postes de concreto o acero, para protección de instalaciones, caminos y obras en general.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en este capítulo y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponde a lo indicado en las cláusulas de materiales, ejecución, medición y base de pago que se asientan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que se emplean en la instalación de Guarda Carminos podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Piezas metálicas tipo "flex-beam" o similares.
Piezas especiales de unión.
Postes, pernos y tuercas de acero.
Concreto hidráulico.
Acero de refuerzo.
Pintura de taller y de acabado.

C.02.- Los materiales que se emplean en los guarda-caminos deberán cumplir con la calidad, especificaciones y características fijadas en el proyecto.

C.03.- La Comisión podrá o no suministrar las piezas metálicas de guarda-camino tipo "Flex-beam" lo cual se indicará en el contrato.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- FABRICACION E INSTALACION

Los conceptos de trabajo a que se refiere este capítulo comprenderán las operaciones siguientes:

Suministro de materiales.
Fabricación y colocación de postes de concreto reforzado.
Fabricación y colado de bases de concreto.

Habilitado y colocación de postes de acero.
Colocación de piezas metálicas.
Pintura.

E.02.- La Comisión proporcionará al Contratista los planos y especificaciones del proyecto, con las dimensiones y características del guarda-caminos.

E.04.- Para cumplir con la recepción del guarda-caminos, se verificarán sus dimensiones, acabado, elevación y alineamiento de acuerdo con lo fijado en el proyecto.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- Para fines de medición y pago, los precios unitarios de los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, comprenderán lo que corresponda de lo que se menciona en el inciso F.01.b. por suministro, fabricación e instalación de guarda-caminos.

F.01.b. Suministro, fabricación e instalación

Incluye, costo de las piezas metálicas tipo "Flex-beam" o similar, postes, tornillos, rondanas y tuercas; concreto y acero de refuerzo; equipo, herramientas, y la mano de obra necesarias para el habilitado, armado y colocación del "Flex-beam", excavación; fabricación y colocación de concreto; almacenaje, mermas y desperdicios; cargas, transporte, descargas y todas las maniobras necesarias para dejar el guarda-caminos en la posición definitiva a líneas y niveles de proyecto.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- El guarda-caminos se medirá de centro a centro de postes, en metros (m) con aproximación a la unidad, incluyendo todas las partes que lo forman.

F.02.b.- Cuando en el contrato correspondiente se estipule suministro e instalación de guarda-caminos tipo "Flex-beam" o similar por ningún motivo se medirán o pagará por separado los acarrees, los que se deberán incluir en los respectivos precios unitarios.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Los conceptos de trabajo relacionados en este capítulo se pagarán a los precios unitarios establecidos, en el contrato respectivo para cada uno de ellos, los cuales incluyen los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.03.02.098.- Guarda caminos**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Concretos	3.02	01 .042		
-Placas y pernos de anclaje	3.03	02.091		
-Pintura	3.05	06.varios capítulos		
-Acarreos	3.01	02.033		

3.03.02.100.- RECUBRIMIENTOS ANTICORROSIVOS Y PROTECCION CATODICA

A. DEFINICION

A.01.- Conjunto de operaciones que debe ejecutar el Contratista para recubrir con materiales protectores, superficies de estructuras, tuberías de acero, tuberías de concreto preesforzado y piezas especiales para protegerlas de un proceso de destrucción prematuro.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en los recubrimientos anticorrosivos y protección catódica que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relaciona en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que se emplean en los recubrimientos anticorrosivos o primarios, podrán ser a título enunciativo, pero no limitativo, los siguientes:.

C.01.a.- Para estructuras metálicas y tuberías de acero.

- Minio alquidálico.
- Cromato de Zinc.
- Inorgánicos de Zinc y sus derivados.
- Alquitrán de hulla epóxico.
- Productos epóxicos.
- Vinil epóxico.
- Aluminio.
- Silicones.

C.01.b.- Para tuberías de concreto preesforzado

- Vinílicos de altos sólidos,
- Poliuretano,
- Productos epóxicos y de alquitrán de hulla,
- Alquidálicos,
- Poliamídicos,
- Acrílicos,
- Fenólicos y
- Hule clorado

Revestimientos anticorrosivos sólidos como: fieltro asfáltico de fibra de vidrio o asbesto; película plástica con polietileno, polivinilo o poliuretano.

C.02.- Para el material que se emplee en el revestimiento de tuberías se deberá especificar para el caso de productos líquidos, las características siguientes:

- Base de producto, cantidad y tipo de componentes que comprende.
- Tiempo máximo para su aplicación una vez preparado.
- Tiempo máximo de almacenamiento.

Relación de mezcla, en volumen o en peso, en caso de que sean dos o más componentes.
Espesor de la película por manos.
Contenido de sólidos.
Tiempo de secado verificado al tacto.
Tiempo de endurecimiento.
Forma y temperatura de aplicación.
Forma de limpieza de los instrumentos de trabajo.
Rendimiento aproximado por mano de aplicación.
Condiciones de seguridad para su aplicación.

C.03.- Los materiales a que se refiere el inciso anterior, deberán cumplir con las Normas de calidad que en cada caso fije el proyecto o el Libro 4 "Calidad de los Materiales".

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- En los trabajos de recubrimientos anticorrosivos, en términos generales se observará lo siguiente:

E.02.a.- En todos los casos, parte del proceso del recubrimiento se realizará en los talleres de fabricación de las estructuras o tuberías y parte en el sitio de su utilización colocando señalamientos apropiados y delimitando la zona de trabajo, para evitar el acceso de personas ajenas a la obra, con el fin de evitar que dañen la tubería o provoquen accidentes.

E.02.b.- Las etapas del proceso que se realizarán en los talleres consistirán en la inspección visual de las soldaduras, tanto en las caras interiores como exteriores de las piezas por recubrir, con el objeto de detectar y eliminar todas aquellas irregularidades indeseables como son: escorias de soldadura, así como defectos profundos o aristas cortantes que alteren la tersura normal del acero; grasas, manchas de aceite, óxido o pintura vieja, para así realizar una limpieza auxiliar previa o complementaria que consiste en la ejecución de las operaciones que se anotan a continuación en los párrafos E.03.a., E.03.b, E.03.c. o las que se indiquen en el proyecto.

E.03.- Preparación de la superficie

E.03.a.- Por medio de rasquetas, espátulas, cepillo de alambre o sopleteado con chorro de arena, deben quitarse los defectos en todas las superficies tanto interiores como exteriores, tales como salpicaduras de cemento, escorias en los cordones de soldadura, que alteren la tersura normal de superficie de acero. Previa aprobación de la Comisión.

E.03.b.- El remanente de aceite y grasa se eliminará frotando la superficie con estopas o cepillos empapados en solventes, la limpieza final deberá hacerse en la misma forma usando solvente limpio. La superficie se considerará limpia, cuando esté completamente libre de grasas, aceite y materias extrañas.

E.03.c.- El tratamiento para limpieza de tuberías de acero y piezas especiales, así como sus accesorios, se hará sometiéndolas a lo que se indique en las especificaciones del proyecto. Terminada la limpieza de las superficies, deberán ser mantenidas limpias, y se deberá evitar que personas ajenas manejen las tuberías.

E.03.d.- La comprobación de la calidad de la limpieza será efectuada por la Comisión antes de proceder a la aplicación del primario. No será aceptado ningún trabajo que no cumpla con las especificaciones indicadas en el proyecto.

E.04.- Aplicación del recubrimiento primario

E.04.a.- Se aplicará una capa de primario inorgánico o epóxico sobre la superficie ya preparada, con un espesor de película seca que señale el proyecto.

E.05.- Aplicación de recubrimiento de acabado

E.05.a.- Este recubrimiento se hará con el número de capas y espesor de película que indique el proyecto. Estos productos deberán ser compatibles con los primarios.

E.05.b.- Se verificará la continuidad de la película de recubrimiento por medio de detectores eléctricos de fallas. Las fallas deberán repararse por cuenta del Contratista.

E.05.c.- El espesor mínimo total de la película seca será el que indique el proyecto.

E.06.- Tratamiento de las superficies externas de tuberías de acero instaladas bajo tierra

E.06.a.- Todas las superficies externas de las tuberías y accesorios que quedarán enterradas en zanjas, serán sometidas a tratamiento mediante alquitrán de hulla epóxico y envoltura de fibra de vidrio, los que se aplicarán por capas en la forma siguiente o la que se indique en el proyecto:

E.06.b.- Sobre la superficie limpiada con chorro de arena y sobre la protección primaria, se aplicarán dos capas de alquitrán de hulla epóxico.

E.06.c.- Los tiempos mínimos y máximos de secado serán los indicados por el fabricante del producto. La aplicación deberá hacerse con equipo de aspersión o por otro procedimiento propuesto por el Contratista y aprobado por la Comisión.

E.06.d.- Simultáneamente, con el esmalte de alquitrán de hulla aún fresco, la superficie tratada se cubrirá con una envoltura de fibra de vidrio, colocada helicoidalmente con un traslape apropiado. La temperatura de aplicación del esmalte será la especificada por el fabricante.

E.06.e.- La operación anterior no deberá ejecutarse a la intemperie durante lluvias y nevadas.

E.06.f.- Antes de que la tubería sea bajada a la zanja será inspeccionada por la Comisión y todos los defectos que se observen en el recubrimiento deberán ser reparados por el Contratista, empleando los mismos materiales del recubrimiento especificado en el proyecto. Sin cargo adicional para la Comisión.

E.07.- Protección de uniones y piezas especiales

E.07.a.- Debido a que los tubos serán junteados en el campo por medio de soldadura eléctrica, para el efecto, se dejará libre de protección anticorrosiva las extremidades externas en una franja del ancho que indique el proyecto, a partir de cada extremo. La superficie interior del tubo será tratada en toda su longitud.

E.07.b.- Donde el proyecto indique conexión mecánica (Junta Dresser) los extremos serán recubiertos en una franja mayor que la mitad de la longitud del cople de unión, midiéndose esta distancia a partir del borde exterior del tubo.

E.07.c.- Las diversas piezas especiales que deban ser sometidas a la protección anticorrosiva, deberán ser tratadas de manera que tanto la limpieza como el revestimiento resulte de calidad similar a la estipulada para las tuberías a las que se acoplen. En caso necesario, previa aprobación de la Comisión se podrá cambiar el sistema de aplicación del recubrimiento.

E.08.- Protección anticorrosiva de las tuberías de concreto preesforzado

E.08.a.- La preparación de las tuberías deberá realizarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del material anticorrosivo. Si se requiere un mordente para la superficie con objeto de mejorar la adherencia del producto, se aplicará una solución de fluorosilicato de magnesio a la superficie de la tubería. No debe utilizarse fluorosilicato de zinc, ni ácido muriático.

E.08.b.- La protección anticorrosiva deberá aplicarse dentro de las primeras seis horas después de haber realizado la preparación de las superficies. En zonas húmedas y ambiente agresivo, deberá aplicarse en forma inmediata.

E.08.c.- La Comisión fijará en el proyecto, el espesor de la película del recubrimiento, éste estará en función del grado de protección deseado, según las características del medio ambiente y las especificaciones del material de recubrimiento.

E.09.- Protección catódica

El sistema de protección catódica en las tuberías de concreto preesforzado y acero cuando se requiera, deberá cumplir con los requisitos siguientes:

E.09.a.- En base a las pruebas de atenuación, polarización, resistividad y los estudios que se realicen en la obra para las diferentes condiciones del suelo y los factores ambientales, se tomará en consideración los diferentes tipos y clases de tubería. El sistema de protección catódica debe garantizar que el potencial del suelo con respecto a cualquier punto de la parte metálica protegida del tubo, se encuentre entre cero punto ochocientos cincuenta (0.850) y uno punto uno (1.1) volts. con respecto al electrodo de cobre/sulfato de cobre. Se deberá recabar la recomendación del diseñador del sistema de protección.

E.10.- Pruebas de control

E.10.a.- El producto anticorrosivo que se haya seleccionado en el proyecto, deberá pasar satisfactoriamente las siguientes pruebas:

Uniformidad del lote por espectros copia infrarroja.
Adherencia.
Flexibilidad.
Resistencia a la abrasión.
Peso específico.
Contenido de sólidos.

Propiedades geológicas.
Resistencia química.
Pruebas de corrosión acelerada.
Pruebas de corrosión por inmersión y secado.
Prueba de intemperismo acelerado.
Espesor de la película de protección.

E.10.b.- Las pruebas de buen funcionamiento de la protección catódica que deberá realizar el inspector, consisten en verificar que la localización de los conectores a las soleras para protección catódica, esté claramente indicado y que éstos estén protegidos adecuadamente, siguiendo los lineamientos establecidos en el proyecto.

E.11.- Transporte

E.11.a.- El transporte del taller del Contratista al sitio de su instalación deberá efectuarse tomando las precauciones siguientes:

E.11.b.- Las piezas de las estructuras metálicas, tuberías de acero y concreto preesforzado, así como las piezas especiales ya tratadas en el taller con el recubrimiento anticorrosivo, ya sea con el primario o con el acabado, deberán ser izadas con equipo adecuado que no produzca deterioro sobre el recubrimiento.

E.11.c.- Para el acarreo, las piezas deberán colocarse sobre entablados previamente dispuestos sobre las plataformas. Se emplearán materiales amortiguadores en las superficies de contacto de las piezas. El Contratista será responsable de los daños que sufran durante su transporte, por lo que las reparaciones posteriores que se ameriten, serán por cuenta del mismo, independientemente de que la reparación se efectúe en la obra, o que la pieza dañada tenga que ser devuelta al taller.

E.11.d.- La descarga en el sitio de su instalación se efectuará evitando que las piezas hagan contacto con el suelo, colocándolas sobre polines de madera; en las maniobras de descarga o instalación se deberá emplear equipo adecuado aprobado por la Comisión para evitar daños en los recubrimientos.

E.11.e.- El tránsito de trabajadores sobre las superficies tratadas de las piezas, se deberá reducir al mínimo indispensable y el personal que tengan necesidad de caminar sobre las superficies tratadas deberán portar zapatos de hule.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- Los trabajos de recubrimientos anticorrosivos incluyen: todos los materiales que se hayan indicado en el proyecto, y deberán ser puestos en el lugar de su utilización taller y obra, los que son: recubrimientos primario, acabado, solventes, estopas, equipo, herramienta y mano de obra para realizar todas las operaciones especificadas en los incisos E.02 al E.10, limpieza y retiro de los materiales sobrantes al lugar que la Comisión indique.

F.01.b.- Toda la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el tratamiento anticorrosivo de estructuras y tuberías de acero, tanto en el taller como en el campo, incluyendo todos los equipos, herramienta y accesorios.

F.01.c.- Los trabajos de rezanes y la restitución total o parcial, serán por cuenta del Contratista cuando no hayan sido correctamente ejecutados a juicio de la Comisión, así como la limpieza y retiro de material sobrante y desperdicios al sitio que se le señale.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- El recubrimiento anticorrosivo se medirá empleando las unidades siguientes:

En estructuras de acero de construcción pesada se medirá por tonelada (ton) con aproximación de una decimal (0.1).

En tuberías de acero, de concreto preesforzado y piezas especiales se medirá en metros cuadrados (m2) de superficie recubierta con aproximación de una decimal (0.1).

F.02.b.- No se medirán para su pago las superficies que hayan sido recubiertas fuera de las áreas indicadas en el proyecto o cuando se haya usado materiales diferentes a los convenidos en el contrato.

F.03.- Forma de pago

F.03.a.- Los trabajos de recubrimientos anticorrosivos se le pagarán al Contratista a los precios fijados en el contrato para las unidades de medición establecidas y que incluyen todos los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.03.02.100.- Recubrimientos anticorrosivos y protección catódica

Anexo Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Estudios para determinar la agresividad del ambiente	2.01	01.015		
-Pinturas	3.05	O6.varios capítulos		

3.03.03.101. DEMOLICION Y REPOSICION DE PAVIMENTOS

A. DEFINICION

- A.01.** Se entenderá por demolición de pavimentos, al conjunto de operaciones que deberá realizar el Contratista para cortar, romper y remover los pavimentos, previamente a la excavación de cepas.
- A.02.** Se entenderá por reposición de pavimentos, el conjunto de trabajos necesarios que ejecutará el Contratista para reponer los pavimentos que hubieren sido removidos.

B. REFERENCIAS

- B.01.** Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con la demolición y reposición de pavimentos, que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

- C.01.** Los materiales que se utilizan en reposición de pavimentos pueden ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Concreto hidráulico.
Concreto asfáltico.
Adocreto.
Piedra.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, incluyen las operaciones siguientes:
- E.02.a.** Al efectuar la ruptura de pavimento o de banquetta se procurará en todos los casos no perjudicar el pavimento o la banquetta restante, ni causar molestias a la población.
- E.02.b.** En la ruptura de pavimento empedrado o adoquinado se pondrá especial cuidado, a fin de seleccionar la cantidad máxima del material extraído para su posterior aprovechamiento.
- E.02.c.** El corte de pavimento asfáltico o de concreto, así como el de banquetta deberá ejecutarse con cortadoras de disco o equipo similar que garantice los alineamientos requeridos, indicados en el proyecto y/o por órdenes de la Comisión, debiendo ser vertical hasta la profundidad necesaria.

- E.02.d.** En la reposición de pavimento empedrado o adoquinado se procurará utilizar el material producto de la ruptura que a juicio de la Comisión no haya sufrido daños, todo el material nuevo deberá ser de la misma clase y característica que el del original, debiendo quedar al mismo nivel, evitando la formación de topes o depresiones, por la que la reposición se hará una vez que el relleno de las zanjas tengan el grado de compactación especificado y/o lo que marque el proyecto.
- E.02.e.** Previamente a la reposición del pavimento asfáltico, se hará una base de grava cementada de 0.20 m de espesor. Para la reposición del pavimento se podrán fabricar mezclas asfálticas de materiales pétreos y productos asfálticos en el mismo lugar de la obra, empleando conformadoras o mezcladoras ambulantes. Las mezclas asfálticas formarán una carpeta compactada con el mínimo de vacíos, ya que los materiales usados deberán ser graduados para que sea uniforme a las deformaciones producidas por las cargas y sea prácticamente impermeable. Estas acciones estarán sujetas a lo establecido en las Normas 4.01.03.009 y 4.01.03.010 de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T).
- E.02.f.** El material pétreo deberá constar de partículas sanas de material triturado, exentas de materias extrañas y su granulación debe cumplir las especificaciones para materiales pétreos de mezclas asfálticas
- E.02.g.** No deben emplearse agregados cuyos fragmentos sean en forma de lajas, que contengan materia orgánica, grumos arcillosos o más de 20% de fragmentos suaves.
- E.02.h.** El material para base se hará con grava cementada, siendo ésta de banco, de acuerdo a las instrucciones de la Comisión. El acarreo de los materiales para la fabricación de la base se considerará de acuerdo a lo señalado en el capítulo 3.01.02.033. “Acarreos” de este libro.
- Los productos asfálticos deben reunir los requisitos establecidos por las especificaciones de Petróleos Mexicanos (PEMEX).
- E.02.i.** La mezcla deberá prepararse a mano o con equipo mecánico y se colocará en capas no mayores de 10 cm de espesor, ya sea que se use mezcla en frío o caliente y deberá consolidarse de inmediato, con pisón o con plancha.
- E.02.j.** El concreto utilizado en la reposición de pavimentos de concreto y banquetas será de $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$, vibrado al colocarlo. El acabado de la superficie deberá ser igual al existente.
- E.02.k.** El material producto de la demolición de pavimentado deberá ser retirado, transportado al banco de desperdicio que señale el proyecto o que ordene la Comisión, sujetándose a lo establecido por las normas NOM-ECOL-1996, salvo que se considere que dicho material pueda ser utilizado en la reposición de los mismos, en cuyo caso se colocará a un lado de la cepa en forma tal que no sufra deterioro alguno ni cause interferencia con la prosecución de los trabajos.
- E.02.1.** Los daños y perjuicios a terceros ocasionados por las operaciones del Contratista al remover y volver a colocar el pavimento, será de su exclusiva responsabilidad, por lo que deberá cubrir a sus expensas las reclamaciones que por tal motivo se presenten.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01. Alcances

- F.01.a.** Los trabajos de demolición y reposición de pavimentos incluyen el suministro de todos los materiales, como herramientas, equipo, mano de obra y todas las operaciones que deba ejecutar el Contratista para la correcta realización de los trabajos.

F.02. Criterios de medición

F.02.a. El acarreo de los materiales producto de la demolición de pavimentos a los bancos de desperdicio que señale el proyecto o la Comisión, le será pagado por separado al Contratista, de acuerdo a lo señalado en el capítulo 3.01.02.033 "Acarreos" de este libro y para este caso se clasificará como sigue:

En zona urbana.
En zonas urbanas.
En carretera.

F.02.b. La ruptura y reposición de pavimentos será medida para fines de estimación y pago en metros cúbicos (m³) con aproximación de una decimal (0.1); el número de metros cúbicos que se considerará para fines de pago será el que resulte de multiplicar el ancho señalado en el proyecto para la cepa, por el espesor del pavimento y por la longitud de la misma efectivamente excavada.

F.03. Base de pago

F.03.a. Los conceptos de trabajo relacionados a este capítulo, se pagarán al precio unitario que para cada uno de ellos señale el contrato e incluirán los costos directo, indirecto, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.03.03.101. Demolición y reposición de pavimentos**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Demoliciones y Desmantelamiento.	3.01	01.007		
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Relleno en cepas 0.4.116	3.03	4.01.03.009 4.01.03.010		
Norma S.C.T.				
Norma S.C.T.				
NOM-ECOL-1996				

3.03.03.102. CONSTRUCCION DE PLANTILLAS EN CEPAS

A. DEFINICION

- A.01.** Es el conjunto de operaciones que deberá realizar el Contratista para formar una base firme y uniforme con material "I" y/o "II" producto de la excavación, material de banco u otro material que especifique el proyecto en el fondo de la cepa, que permita que la tubería se apoye eficientemente en toda la longitud de su cuadrante inferior.

B. REFERENCIAS

- B.01.** Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con plantillas en cepas y que son tratadas en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

- C.01.** Los materiales para construcción de plantillas en cepas pueden ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Material producto de excavaciones.
Material de banco de préstamo.
Concreto hidráulico.
Pedacera de tabique.
Agregados pétreos.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** Cuando el fondo de las excavaciones que alojarán tuberías no tenga la consistencia y uniformidad necesarias para sustentarlas y mantenerlas en posición estable, o cuando la excavación hubiera sido hecha en roca, que por su naturaleza no se pudiera afinar en grado adecuado para que la tubería quede con asiento correcto, se colocará en el fondo de la excavación una plantilla apisonada previa autorización de la Comisión, con espesor de diez (10) a veinte (20) centímetros, según lo indique el proyecto, de acuerdo al diámetro del tubo y la naturaleza del terreno, hecha con el mismo material producto de la excavación o con material de préstamo, pedacera de tabique o cualquier otro material aprobado por el laboratorio para dejar una superficie nivelada que permita la correcta colocación de la tubería.
- E.03.** Para la instalación de tuberías termoplásticas con junteo por termofusión no será necesario construir plantillas, excepto cuando la excavación sea en roca, en cuyo caso se construirá la plantilla para regularizar el fondo de la cepa, de diez (10) centímetros de espesor.

- E.04.** Cuando se utilice material "I" y/o "II" producto de excavación o de banco de préstamo (Tepetate, arena, grava controlada, tezontle), la plantilla se apisonará hasta que se haya logrado la compactación especificada en el proyecto, para lo cual durante el apisonado se incorporará agua al material que se utilice, en la forma que lo indique el laboratorio o el mismo proyecto.
- E.05.** En terreno rocoso las irregularidades deberán eliminarse hasta una profundidad no menor de 15 centímetros abajo del nivel de apoyo de la tubería para luego rellenar como se indica en el párrafo anterior o cuando el proyecto lo señale en casos especiales, se construirán plantillas de concreto hidráulico de la resistencia que se especifique en el proyecto.
- E.06.** Las plantillas se construirán inmediatamente antes de tender la tubería y previamente a dicho tendido el Contratista deberá recabar el Visto Bueno de la Comisión para la plantilla construida, ya que en el caso contrario ésta podrá ordenar, si lo considera conveniente que se levante la tubería colocada y los tramos de plantilla que considere defectuosos y que se construyan nuevamente en forma correcta, sin que el Contratista tenga derecho a ninguna compensación adicional por este concepto.
- E.07.** Una vez realizados los trabajos de excavación, se analizarán las características del material para ver la factibilidad de su utilización, previa selección y/o Vo. Bo. del Laboratorio de la Comisión.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01. Alcances

- F.01.a.** La construcción de plantillas incluye el suministro en el lugar de la colocación de todos los materiales; será estimada y liquidada al Contratista por el suministro en la obra de los materiales, equipo, herramientas y la mano de obra de todas las operaciones que deba realizar para la correcta construcción de las plantillas, siendo entre otras las siguientes:
- a) Selección del material.
 - b) Proporcionar la humedad necesaria para la compactación.
 - c) La compactación será de acuerdo al proyecto, ya sea con pisón de mano o con maquinaria.
 - d) Recompactar el terreno natural para restituir las condiciones originales antes de la colocación de la plantilla.

F.02. Criterios de medición

- F.02.a.** La construcción de plantillas será medida, para fines de estimación y pago, en metros cúbicos (m³) con aproximación de una decimal (0.1) o en metros (m) de acuerdo a lo indicado en el párrafo F.02.f del capítulo 3.01.02.014 "Excavación de cepas" de este libro.
- F.02.b.** No se estimarán para fines de pago, los volúmenes de plantillas construidos por el Contratista para relleno de sobreexcavaciones, o las que haga para facilitarse las operaciones en la colocación de tubería, salvo que se tenga una orden o justificación por escrito que ordene un procedimiento distinto (como es el caso del entubamiento de un canal existente).
- F.02.c.** La construcción de plantillas se pagarán al Contratista en función del trabajo ejecutado, ya sea con material producto de la excavación o material de banco.
- F.02.d.** El acarreo de los materiales para las plantillas, le será pagado por separado al Contratista de acuerdo a lo señalado en el capítulo 3.01.02.033 "Acarreos" de este libro.

F.03. Base de pago

Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, se pagarán al precio unitario fijado para cada uno de ellos en el contrato respectivo, que incluyen los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.03.03.102. Construcción de plantillas en cepas**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Excavación de cepas.	3.01	02.014		
• Concreto.	3.01	02.042		
• Acero de refuerzo.	3.01	02.044		
• Acarreos.	3.01	02.033		

3.03.03.103. REDES DE CONDUCCION Y REDES DE DISTRIBUCION

A. DEFINICION

- A.01.** Es el conjunto de operaciones que deberá realizar el Contratista, para efectuar la instalación de tuberías y piezas especiales en las líneas de conducción y redes de distribución de agua potable, de acuerdo a los proyectos y/o órdenes de la Comisión.

Las líneas o redes de conducción son los conductos considerados a partir de una fuente de abastecimiento a una estructura de almacenamiento o regulación o que interconecta a dos estructuras, pero sin dejar servicio en ruta a nivel domiciliario.

Las redes de distribución están formadas por líneas primarias, también llamadas de circuito, troncales o maestras y por líneas secundarias que derivan de las primeras que proporcionan el servicio a nivel domiciliario.

B. REFERENCIAS

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la instalación de tuberías y piezas especiales de obras exteriores y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago de acuerdo a la relación de la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

- C.01.** Los materiales que se usan normalmente en tuberías de líneas de conducción y redes de distribución son a manera enunciativa pero no limitativa los siguientes:

Concreto hidráulico (simple o reforzado).
Asbesto cemento.
Fierro fundido y fierro galvanizado.
P.V.C.
Plomo y cobre.
Polietileno de alta densidad.
Acero.

- C.01.a.** Las dimensiones, forma y demás características de los tubos, piezas y accesorios, serán fijadas en cada caso por el proyecto en base al material que se emplee en los conductos.
- C.01.b.** Los recubrimientos para protección y aislamiento de las tuberías, deberán satisfacer los requisitos que se fijen en cada caso.
- C.01.c.** En general, cualquiera que sea el material que se emplee, se sujetará a los requisitos establecidos en los capítulos 3.03.02.092, 3.03.02.093 y 3.03.02.094 de este libro, así como lo que se establece en el libro 4 "Calidad de Materiales".

E. REQUISITOS DE EJECUCION

-
- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** La instalación de tuberías, conexiones, conductos de ventilación, equipos auxiliares y muebles para control de flujo, se ejecutará de acuerdo con lo que indique el proyecto.
- E.03.** Las tuberías podrán colocarse ocultas o visibles; las ocultas se deberán proteger adecuadamente y en las visibles se cuidará el buen aspecto, cumpliendo con los requisitos siguientes:
- E.03.a.** Deberán ser nuevas, estarán en buen estado y por su fabricación cumplirán con los requisitos de calidad y uniformidad del producto.
- E.03.b.** Los tubos se emplearán siempre por tramos enteros y solamente se permitirán uniones en aquellos casos en que la longitud de tubería necesaria rebasa la dimensión comercial.
- E.03.c.** Los cortes se ejecutarán en ángulo recto con respecto al eje longitudinal de tubo, empleando herramientas apropiadas para cada tipo y material de tubo, de tal manera que éste no resulte deteriorado.
- E.03.d.** Los tramos rectos de tubería entre registros y entre conexiones deberán quedar alineados, ya sea que se trate de tramos horizontales o verticales y cuando se indiquen tramos curvos su curvatura será uniforme. Las bajadas deberán quedar precisamente a plomo, salvo indicación en contrario del proyecto.
- E.03.e.** Todas las uniones se efectuarán invariablemente mediante las conexiones adecuadas. Se verificarán las pruebas en la forma y a las presiones que se indiquen para cada caso en las especificaciones.
- E.03.f.** El Contratista deberá verificar si se tomaron en cuenta las dilataciones y contracciones que pueden sufrir las tuberías, proponiendo los biseles o juntas adecuadas y el espacio necesario para evitar daños a las tuberías e instalaciones adyacentes.
- E.03.g.** Se colocará material aislante acústico entre las tuberías y los collares de sujeción, así como en aquellos puntos en que sea indispensable evitar la transmisión de ruidos.
- E.03.h.** Cuando no sea posible que los tubos sean colocados a lo largo de la zanja o instalada la tubería por causas no imputables al Contratista, éste la deberá almacenar en la bodega de la obra o en su propia bodega, previa autorización de la Comisión hasta el momento de su instalación, sin que esto represente un costo adicional por acarreo y sobrecarreo hasta el sitio de su colocación.
- E.03.i.** En redes de distribución, no se procederá al tendido de ningún tramo de tubería hasta en tanto no se encuentren los cruceros que limiten el tramo correspondiente.
- E.03.j.** Las piezas de los dispositivos mecánicos o de cualquier otra índole usados para mover las tuberías que se pongan en contacto con éstas, deberán ser de madera, hule, cuero, yute o cono, para evitar que se dañen.
- E.03.k.** Deberá evitarse, al tender un tramo de tubería en líneas de conducción o entre dos cruceros en redes, que se formen curvas verticales convexas hacia arriba.
-

- E.03.1.** La prueba de tubería en redes de distribución deberá efectuarse primero por tramos entre crucero y crucero por clase de tubería y tipo de material y posteriormente por circuitos. No deberán probarse tramos menores de los existentes entre crucero y crucero, cuando surjan desperfectos o fugas tanto en líneas como en redes deberán ser reparadas por la Contratista, sin cargo adicional.
- E.04.** En la instalación de tuberías de concreto hidráulico se observará lo siguiente:
- E.04.a.** Hasta diámetros de sesenta (60) centímetros como máximo, se utilizará tubería sin acero de refuerzo salvo indicaciones en contrario.
- E.04.b.** El interior de las tuberías deberá ser liso y estar protegido con una capa de asfalto.
- E.04.c.** Las uniones serán del tipo de macho y campana y los tubos se podrán colocar sobre el terreno o en zanjas, teniendo éstas las dimensiones apropiadas para diferentes diámetros de tuberías.
- E.04.d.** Se terminará y afinará la superficie del fondo de la zanja y se acondicionará de manera que presente una superficie resistente y uniforme para el asiento de los tubos, en base a lo especificado en el capítulo anterior 3.03.03.102 "Plantillas en cepas" de este libro.
- E.05.** En la instalación de tuberías de asbesto-cemento se cumplirá con lo siguiente:
- E.05.a.** En todo tipo de unión, salvo indicación contraria, deberán emplearse sellos de hule, con objeto de lograr un buen empaque y los tubos se cortarán con la herramienta adecuada.
- E.05.b.** Para sujetar tramos verticales se utilizarán abrazaderas metálicas y la distancia máxima entre ellas no será mayor de uno punto cincuenta (1.50) metros.
- E.05.c.** Si la tubería se aloja en terreno natural, se procederá de acuerdo con lo indicado en los párrafos correspondientes a instalación de tuberías de asbesto-cemento.
- E.06.** En la instalación de tuberías de fierro fundido se observará lo siguiente:
- E.06.a.** Los tubos serán del tipo de macho y campana y las juntas se retacarán con estopa alquitornada y plomo.
- E.07.** En la instalación de tuberías de fierro galvanizado se observará lo siguiente:
- E.07.a.** Para hacer las cuerdas se usarán tarrajas manuales o mecánicas, y se limpiarán las rebabas que se produzcan, cuando menos tres (3) veces durante la hechura de cada tramo de cuerda, y éstas serán de la forma y longitud necesarias para que las uniones resulten herméticas.
- E.07.b.** Los tubos podrán curvarse para adaptarlos a superficies curvas o para formar cuellos de cisne, lo que deberá hacerse en frío y siempre con la herramienta adecuada. No se permitirá que los tubos se curven a golpes o se usen herramientas que puedan producir extrangulamientos en la sección útil de la tubería.
- E.07.c.** Las piezas de conexión se revisarán previamente, para rechazar aquéllas que presenten grietas, porosidades o algún defecto en la cuerda que impida el buen funcionamiento de la tubería al hacer la conexión. Tanto la cuerda de los tubos como la de las piezas de conexión, se cubrirán con una capa de pintura o del material que indique el proyecto.
-

- E.07.d.** La instalación de tubería de acero sin previa protección a la corrosión como lo indica la Norma 3.03.02.100 en obras de abastecimiento de agua potable no es recomendable y sólo se hará en casos de emergencia, con la aprobación de la Comisión.
- E.07.e.** La instalación de tubería de acero galvanizado, generalmente para conducciones y redes de localidades rurales y algunas comunidades pequeñas urbanas, se realiza principalmente cuando se tienen altas presiones (conducciones) y cuando se considere conveniente instalarlos, de acuerdo a las condiciones topográficas y geológicas de la zona. El recubrimiento de zinc estará aplicado en las superficies interiores y exteriores de los tubos y será inspeccionado por el laboratorio de la Comisión.
- E.08.** En la instalación de tubería de P.V.C. se observará lo siguiente:
- E.08.a.** Acoplamiento. Los tubos de policloruro de vinilo, conocidos generalmente como tubos de P.V.C., deben tener campana integral de preferencia para su acoplamiento. No es recomendable la utilización de tubos de extremos lisos para cementar en campo.
- E.08.b.** Se recomienda que la instalación de tubería de P.V.C. con campana en líneas de conducción, se realice colocando las campanas en el sentido contrario del flujo, aún cuando el sentido contrario al escurrimiento del agua no perjudica a la tubería como es el caso de las redes de distribución.
- E.09.** En la instalación de tuberías de polietileno se observará lo siguiente:
- E.09.a.** La tubería de polietileno y aditamentos que suministre el Contratista, o proporcione la Comisión, según se estipule en el contrato respectivo, deberá cumplir las especificaciones que se indican en el libro 4 “Calidad de Materiales”, así como con los estándares establecidos.
- E.09.b.** Las uniones de polietileno hechas con la técnica de fusión por calor deben realizarlas sólo personal debidamente entrenado cuya competencia haya sido determinada por pruebas adecuadas. El equipo que se use para hacer uniones de fusión por calor, también debe probarse a intervalos para asegurarse que está en condiciones de operación apropiadas. Dichas pruebas serán sancionadas por el laboratorio de la Comisión.
- E.09.c.** La tubería y aditamentos de polietileno hechos con la misma designación comercial de polietileno producido en plantas diferentes y formados con distintas máquinas de moldeo por inyección y extrucción, pueden ser unidos por el mismo procedimiento, siempre y cuando dichos productos alcancen los estándares ASTM para componentes y sean autorizados por la Comisión.
- E.09.d.** Para los efectos de esta Norma los tubos de polietileno se clasifican en tres tipos, según la forma de unirse con sus conexiones.
- Tipo I. Fusiones de receptáculo.- Se utiliza al unir las tuberías a coples, tees, reductores, tapones, etc., del tipo de receptáculo. La tubería y aditamentos de tamaño de 2” y más pequeñas se unen rápidamente a mano y con la herramienta específica, mientras que para mayor diámetro es necesario contar con herramienta de soporte.
- Tipo II. Fusiones de silleta.- Se utiliza para la instalación de silletas al aplicar tees, derivaciones, silletas de servicio y silletas de ramal.
- Tipo III. Fusiones a tope.- Consiste en la unión de tubos por termofusión; es decir, fundiéndose mediante calentamiento una pequeña porción de los extremos de los tubos al ponerse en contacto, lográndolo mediante herramienta de calentamiento específica, así como la utilización de equipo especial para la unión de las tuberías.

- E.09.e.** Los parámetros importantes en la unión de tuberías de polietileno, así como de los aditamentos son: tiempo de calentamiento y temperatura de la herramienta de fusión para las juntas de receptáculo y las juntas a tope.
- E.09.f.** Previamente a la unión se deberán cerciorar la Contratista y el representante de la Comisión de los siguientes aspectos:
- Los tubos no deberán tener rayones en su superficie y en caso de tenerlos, no se aceptarán si su profundidad es mayor de 1/6 (un sexto) del espesor de la pared, en cuyo caso se cortará el tramo dañado.
- Si el espesor del tubo es el mínimo indicado en las especificaciones, no se aceptarán rayaduras y se desechará el material.
- E.09.g.** Unión de tubos. Los tubos de polietileno de alta densidad se podrán unir dentro de la zanja o fuera de ella, previo acuerdo con la Comisión.
- E.09.h.** Polietileno diferentes no deben mezclarse indiscriminadamente y sólo se podrán efectuar cuando lo autorice la Comisión. Se alcanzan condiciones óptimas sólo cuando se unen tubos y aditamentos del mismo sistema del fabricante.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01. Alcances

Los alcances incluidos en la instalación de tuberías y piezas especiales o suministro e instalación de los mismos en obras exteriores son:

- F.01.a.** Los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de colocación como son: todos los materiales utilizados para tuberías de agua, drenajes y otros, desde cada una de las tomas y descargas hasta la conexión exterior, protección de la instalación, almacenamiento, manejo y desperdicios de todos los materiales.
- F.01.b.** La mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, que consiste en: tender tubería, conectar, fijar, recibir, soportar y probar todas las tuberías y conexiones de agua y desagües.
- F.01.c.** Todos los cargos derivados del uso del equipo, herramientas y accesorios, tarimas, maniobras y las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique la Comisión.
- F.01.d.** Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la Comisión, y la restitución de las tuberías, conexiones y accesorios inutilizados.
- F.01.e.** La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la Comisión apruebe o indique o lo que esté establecido en catálogo de conceptos.

F.02. Criterios de medición

F.02.a. Las tuberías y piezas especiales de obras exteriores se medirán de acuerdo con una de las siguientes modalidades:

Por metro lineal (m) con aproximación a una decimal (0.1) para tuberías.

Por pieza (pza) para conexiones y accesorios.

F.03. Base de pago

Las tuberías y piezas especiales de obras exteriores, se pagarán a los precios fijados en el contrato de acuerdo a la unidad de la que se trate, ya sea por suministro y colocación o por colocación solamente, sea que la Comisión u otro fabricante los suministre; precios que incluyen todos los cargos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.03.03.103. Redes de distribución**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Concretos.	3.02	01.042		
• Acero de refuerzo.	3.02	01.044		
• Tuberías Comerciales.	3.03	02.094		
• Plantillas en cepas.	3.03	03.102		
• Rellenos en cepas.	3.03	04.116		
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Tuberías y piezas Especiales de acero.	3.03	02.092		
• Tuberías y piezas Especiales de Concreto Hidráulico.	3.03	02.093		
• Calidad de materiales.	4			
• Recubrimientos anticorrosivos y protección catódica.	3.03	.02.100		

3.03.03.104. ATRAQUES DE TUBERIAS

A. DEFINICION

- A.01.** Son los elementos que sirven para compensar el empuje ejercido sobre las conexiones, debido a cambios de dirección y puntos muertos de la tubería.

B. REFERENCIAS

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en este capítulo y que son tratados en otros de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, de acuerdo con la relación de la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

- C.01.** Los materiales, a título enunciativo pero no limitativo, podrán ser:

Concreto hidráulico.
Acero de refuerzo.
Acero estructural.
Mampostería.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** Los atraques se instalarán en todos los cambios de dirección, cruceros y puntos terminales según indique el proyecto. Esto para evitar movimientos de la tubería producidos por la presión normal en su interior o por golpes de ariete cuando se pare un equipo de bombeo o durante la prueba de presión hidrostática.
- E.03.** El tipo, dimensiones y tamaños de los atraques serán fijados en el proyecto y dependerán del diámetro de la tubería y tipo de conexión, así como de las características del terreno.
- E.04.** Los atraques de acuerdo con la posición de la tubería con respecto al terreno, podrán ser de dos tipos:
- E.04.a.** Para transmitir la presión al terreno, cuando la tubería quede instalada en zanja, siendo las paredes de la excavación las que soporten el empuje.
- E.04.b.** Cuando no existe terreno de soporte para presiones laterales de la tubería y accesorios, el atraque contrarrestará el empuje solamente con su peso propio.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01. Alcances

F.01.a. En los conceptos de trabajo para atraques de tubería se incluye: los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de colocación, la mano de obra necesaria para llevar hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, todos los cargos derivados del uso del equipo, herramientas y accesorios, andamios, tarimas, maniobras, cimbrado, descimbrado y las obras que debe de proporcionar el Contratista para la correcta ejecución del trabajo aprobado por la Comisión.

F.01.b. La restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra o parte de ella que no haya sido correctamente ejecutada, así como la limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la Comisión indique.

F.02. Criterios de medición

F.02.a. Los atraques se medirán de acuerdo con las modalidades siguientes:

Por metros cúbicos (m³) con aproximación a una decimal (0.1) cuando sean de concreto o mampostería, por kilogramo (kg) cuando se use acero de refuerzo estructural y por pieza (pza), cuando así lo indique el contrato.

F.03. Base de pago

F.03.a. Los atraques se le pagarán al Contratista a los precios fijados en el contrato, de acuerdo a la unidad de obra de que se trate, y que incluyen todos los cargos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.03.03.104. Atraques de tuberías

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Concretos.	3.02	01 .042		
• Acero de refuerzo.	3.02	01.044		
• Mampostería.	3.02	01.050		
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Estructuras de acero.	3.02	02.057		

3.03.03.105. CAJAS DE OPERACION (REGISTROS)

A. DEFINICION

- A.01.** Son los elementos que se construyen con el fin de permitir el acceso a los cruces de la red, cuando haya necesidad de realizar inspecciones, reparaciones de la misma, así como operación de las válvulas.

B. REFERENCIA

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir con este capítulo y que son tratados en otros de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, según la relación de la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

- C.01.** Los materiales, a título enunciativo pero no limitativo, podrán ser:

Concreto.
Acero de refuerzo.
Tabique rojo recocido.
Mortero.
Marcos y contramarcos de fierro fundido.
Tapas de concreto o lámina de acero.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** Las cajas deberán ser del tamaño adecuado con el fin de que se puedan operar las válvulas contenidas en las mismas y en caso de ser necesario, por sus dimensiones, deberán contar con escalones de acceso.
- E.03.** De acuerdo con el diámetro y disposición de las válvulas en los cruceros, el proyecto indicará los diferentes tipos de cajas, sus dimensiones, la posición de los contramarcos, marcos y tapas necesarias.
- E.04.** La posición de las tapas deberán coincidir con la de las válvulas, ya que es necesario poder operar éstas desde la superficie.
- E.05.** El paso de las tuberías a través de los muros de la caja deberá ser libre y no quedar estos apoyados en la tubería.
- E.06.** La construcción de la cimentación de las cajas de operación de las válvulas deberán hacerse previamente a la colocación de las válvulas, piezas especiales y extremidades que formarán el cruce correspondiente; la parte superior de dicha cimentación deberán quedar al nivel correspondiente para que queden correctamente asentadas y a sus niveles de proyecto, las diversas piezas.

- E.07.** Cuando así lo señale el proyecto y/o lo ordene la Comisión, bien sea por razón de la poca resistencia del terreno u otra causa, la cimentación de las cajas de operación de válvulas quedará formada por una losa de concreto simple o armado. De las dimensiones y características que se señale en el proyecto y sobre la cual apoyarán los cuatro muros perimetrales de la caja, debiendo existir una liga entre la losa y los muros mencionados.
- E.08.** Cuando así lo señale el proyecto, se construirán cajas de operación de válvulas de diseño especial, de acuerdo con los planos que oportunamente suministrará la Comisión al Contratista.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01. Alcances

- F.01.a.** Los conceptos relacionados con este capítulo incluirán: materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de colocación, la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, todos los cargos derivados del uso del equipo, herramientas y accesorios, andamios, tarimas, maniobras, y las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo haya propuesto el proyecto y/o la Comisión.
- F.01.b.** Por cuenta del Contratista se harán los resanes y la restitución total o parcial, de la obra o partes de ella que no haya sido correctamente ejecutada, así como la limpieza y el retiro de los materiales sobrantes.
- F.01.c.** La excavación requerida para la fabricación de la caja de operación de válvulas, quedará incluida en la fabricación de la caja respectiva, así como el relleno posterior para dejar la caja ya terminada confinada lateralmente, por el terreno natural en que quedará alojada, quedando solamente al descubierto la tapa de la misma con sus respectivos marco y contramarco.

F.02. Criterios de medición

- F.02.a.** Las cajas de operación se medirán de acuerdo con la modalidad siguiente:

Por pieza (pza).

Por metro cúbico (m^3) con aproximación a una decimal (0.1), para concreto y mampostería y metro cuadrado (m^2) para cimbra.

Por kilogramo (kg) para acero de refuerzo, placas y acero estructural en tapas marcos y contramarcos.

F.03. Base de pago

Las cajas de operación como unidad o por concepto de obra, se le pagarán al Contratista a los precios fijados en el contrato, de acuerdo a la unidad de que se trate, y que incluyen todos los cargos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.03.03.105. Cajas de operación (registros)**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Morteros.	3.02	01.041		
• Concretos.	3.02	01.042		
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Acero de refuerzo.	3.02	01.044		

3.03.03.106. INSTALACION DE TOMAS DOMICILIARIAS

A. DEFINICION

- A.01.** Conjunto de válvulas, tubería y piezas especiales, cuya finalidad es conectar, conducir, regular y abastecer de agua potable a un edificio o construcción.

B. REFERENCIA

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en tomas domiciliarias, y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, de acuerdo a la relación de la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

- C.01.** Los materiales, a título enunciativo pero no limitativo, podrán ser:
- Tuberías y piezas especiales de polietileno de alta densidad (PEAD).
 - Tubería de fierro galvanizado.
 - Tubería de plomo.
 - Tubería de P.V.C.
 - Piezas especiales.
 - Válvulas.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** Instalación.
- E.02.a.** Se sujetará la instalación de tomas domiciliarias a lo indicado en los capítulos 3.03.01.087, 3.03.01.088 “Piezas Especiales y Accesorios”, y 3.03.02.094 “Tuberías Comerciales”, de este libro, así como lo que señale el proyecto o lo que ordene la Comisión.
- E.02.b.** La colocación de los distintos elementos se hará de acuerdo al proyecto o a las normas que los municipios establezcan para este servicio.
- E.02.c.** Si la tubería de la red de distribución es de polietileno de alta densidad (PEAD) termofusionada, la instalación de la toma domiciliaria será del mismo material, con diámetro nominal de 13 mm (1/2”) incluyendo la silleta que servirá para unir la red con la toma domiciliaria.
- E.02.d.** La tubería de conexión de las tomas domiciliarias será de 13 mm (1/2”) de diámetro nominal. La instalación de tomas domiciliarias de mayor diámetro deberán ser autorizadas por la Comisión y/o la autoridad correspondiente.

- E.02.e.** La toma domiciliaria deberá estar formada por todas y cada una de las piezas señaladas en el proyecto o por las indicadas por la Comisión.
- E.02.f.** Todas las tomas domiciliarias conjuntamente con los tramos de red correspondientes deberán ser probadas hidráulicamente.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01. Alcances

- F.01.a.** Los conceptos de obra incluyen los materiales requeridos y especificados puesto en el lugar de colocación, la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación, todos los cargos derivados del uso del equipo, herramientas y accesorios, andamios, tarimas, maniobras, y las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo y seguridad de los trabajadores y la comunidad proponga el Contratista y apruebe la Comisión.
- F.01.b.** Por cuenta del Contratista se hará la restitución total o parcial de la obra que no haya sido correctamente ejecutada, así como la limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la Comisión indique.
- F.01.c.** No se estimarán ni pagarán al Contratista los trabajos que deba ejecutar para desmontar y volver a instalar las tomas domiciliarias que no sean aprobadas por la Comisión, por encontrarse defectuoso o que no hayan pasado la prueba hidrostática.
- F.01.d.** El suministro de los materiales para las tomas domiciliarias, la excavación de las zanjas para las mismas, el relleno de estas zanjas y la ruptura y reposición de pavimentos que deba hacer el Contratista. Le serán estimados y pagados por separado, de acuerdo con los conceptos de trabajos que correspondan a cada caso.

F.02. Criterios de medición

- F.02.a.** Las tomas domiciliarias se medirán de acuerdo con una de las modalidades siguientes:

Por precio global (PG), que incluirá todas las partes que las integren.

Por metro (m) con aproximación a una decimal (0.1) para la tubería.

Por pieza para cada una de las piezas especiales.

F.03. Base de Pago

Las tomas domiciliarias se pagarán a los precios fijados en el contrato, de acuerdo a la unidad de que se trate, y que incluyen todos los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.03.03.106. Instalación de tomas domiciliarias**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Excavación en Cepas.	3.01	02.014		
• Tuberías comerciales.	3.03	02.094		
• Rellenos en cepas.	3.03	04.116		
• Válvulas y accesorios.	3.03	01.087		
• Piezas especiales y accesorios.	3.03	01.088		
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Limpieza General.	3.05	07.261		
• Demolición y reposición de pavimentos.	3.03	03.101		
• Calidad de materiales.	Libro 4			

3.03.03.107. DESINFECCION DE TUBERIAS

A. DEFINICION

- A.01.** Por desinfección de tuberías se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista, con el objeto de dar un tratamiento a las líneas o redes de distribución de agua potable.

B. REFERENCIAS

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la desinfección de tuberías y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relaciona en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

- C.01.** Los materiales que se empleen en la desinfección podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Hipoclorito de calcio.
Calclorada.
Cloro.
Mezcla de gas-cloro.

- C.02.** Los materiales a que se refiere el inciso anterior deberán cumplir con las Normas de calidad que en cada caso fijen las especificaciones del proyecto o el Libro 4 "Calidad de los Materiales" (NOM 127-SSA 1-1994).

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor provechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerá las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** En los trabajos de desinfección de tuberías de líneas o de redes de distribución de agua potable, se observará en términos generales lo siguiente:
- E.02.a.** Antes de la desinfección propiamente dicha, se realizará un lavado previo llenando la línea o red de tuberías con agua limpia, expulsando el aire para garantizar que quedaron totalmente llenas las tuberías, válvulas y piezas especiales, drenándose después de un tiempo no menor de seis (6) horas.
- E.02.b.** Posteriormente con la tubería vacía, deberá inyectarse hasta llenarla completamente con agua conteniendo el producto desinfectante, la cual se dejará durante un período de tiempo que será señalado en el proyecto, no debiendo ser menor de seis (6) horas, reponiendo el agua que se pierda por fugas, mientras dura la operación de desinfección.
-

- E.02.c.** Al finalizar el tiempo estipulado, deberá drenarse la tubería y el cloro residual en el agua, no deberá ser menor de cero punto cinco partes por millón (0.5 p.p.m). En caso contrario deberá repetirse la operación hasta lograr resultados satisfactorios.
- E.03.** El laboratorio bacteriológico de la Comisión tomará las muestras de agua necesarias para hacer su correspondiente análisis.
- E.04.** Un tramo o circuito de tuberías, será aceptado una vez que el laboratorio de la Comisión expida su aprobación, logrado lo cual, se deberá enjuagar con agua hasta que desaparezca el olor a cloro.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01. Alcances

- F.01.a.** Todas las operaciones de diversa índole que ejecute el Contratista en la desinfección de tuberías, incluirán:
- F.01.b.** Todos los materiales, sustancias o reactivo que se requieran para el tratamiento de desinfección, los cuales deberán ser puestos en el lugar de su utilización.
- F.01.c.** Toda la mano de obra necesaria y especializada para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación del trabajo contratado.
- F.01.d.** Todos los cargos derivados del uso del equipo y herramientas, andamios, pasarelas, y elementos de protección y seguridad que para la correcta ejecución de las operaciones de desinfección de tuberías, tenga que emplear el Contratista.
- F.01.e.** Todas las maniobras de carga, descarga y acarreo de los materiales y sustancias, así como de los equipos empleados en la desinfección.
- F.01.f.** La limpieza y retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al sitio que la Comisión indique.

F.02. Criterios de medición

- F.02.a.** Los trabajos de desinfección en tuberías o redes de distribución de agua potable que realice el Contratista se medirán de acuerdo a la modalidad siguiente:
- F.02.b.** Cuando el Contratista que efectúe la desinfección sea el mismo que haya ejecutado la instalación de las tuberías, dicha desinfección formará parte de los conceptos de trabajo correspondientes a la instalación, lo cual se señalará en las especificaciones del proyecto o el contrato.
- F.02.c.** Cuando el Contratista que efectúe la desinfección sea contratado especialmente para esta operación, se medirá por lote las líneas, redes o secciones de las mismas.
- F.02.d.** En el caso del párrafo F.02.c anterior, sólo se aceptará el lote si se ha cumplido con lo establecido en este capítulo y con lo indicado en el proyecto.

F.03. Base de pago

Los trabajos de desinfección de tuberías se pagarán al Contratista a los precios fijados en el contrato para la unidad de medición establecida, y que incluyen todos los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.03.03.107. Desinfección de tuberías**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Limpiezas.	3.05	07.varios capítulos		
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Calidad de materiales.	Libro 4			

3.03.03.108.- HIDRANTES

A. DEFINICION

A.01.- Por hidrantes se entenderá las tomas de agua exteriores instaladas en el sitio que señale el proyecto, y/o indicaciones de la empresa, empleándose como tomas de agua de servicio público o contra incendio.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en hidrantes y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos a que deberán sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relaciona en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que se empleen en la construcción de hidrantes, podrán ser a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Concreto hidráulico
Acero de refuerzo
Mampostería
Tubería de cobre
Tubería de acero o fierro galvanizado
Válvulas y piezas especiales
Hidrantes contra incendios prefabricados

C.02.- Los materiales a que se refiere el inciso anterior deberán cumplir con las Normas de calidad que en cada caso fijen las especificaciones o el Libro 4 "Calidad de los Materiales".

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra por ejecución o por ejecutar.

E.02.- Tomas de agua de servicio público

E.02.a.- Se preparará el fondo de excavación para el desplante de la estructura que alojará la toma de agua, ya sea que ésta se construya con mampostería o concreto hidráulico reforzado, según indique el proyecto, cumpliendo con lo establecido en los capítulos correspondientes, detallados en el título 3.02.01 de este Libro "Fabricación de Materiales para la Construcción".

E.02.b.- La instalación y conexión de las tuberías, accesorios y piezas especiales, deberán quedar fijas antes de formar la estructura de soporte, sea de mampostería o de concreto, procediéndose previamente a las pruebas de funcionamiento como se indique en el proyecto.

E.03.- Tomas de agua contra incendio

E.03.a.- El hidrante contra incendio, será fabricado de fierro fundido, y deberá satisfacer la especificación que se indique en el proyecto y deberá cumplir con los siguientes requisitos, sea que lo suministre el Contratista o la Comisión.

E.03.b.- Los hidrantes estarán fabricados para soportar una presión de trabajo que indique el proyecto.

E.03.c.- Los hidrantes contra incendio deberán tener las dos (2) bocas de salida para mangueras de 63.5 mm. de diámetro interior y una boca de salida para bomba móvil de incendio de 13 mm. de diámetro interior.

E.03.d.- Las bocas de salida deberán tener tapas aseguradas con cadena. La válvula del hidrante irá colocada en la parte de la estructura y dispondrá de una abertura libre para su maniobra. En el caso que el hidrante pueda ser golpeado por algún vehículo, es recomendable que el vástago del hidrante esté seccionado en dos partes (modelo tráfico), estando la unión a más o menos 76.2 mm del nivel de la banqueta. La unión del vástago estará hecha con un cople de fierro fundido gris con muesca, para permitir que sólo se rompa la parte superior sin que sufra desperfectos la parte inferior.

E.04.- Existen otros tipos de tomas contra incendio, de acuerdo a su uso y aspecto ornamental, pudiendo ser colocadas bajo el piso de las aceras dentro de cajas de fierro o bronce vaciado, o adosadas a los edificios, así como cajas de válvulas contra incendio colocadas en las líneas primarias de la Red según señale o indique el proyecto.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO**F.01.- Alcances**

F.01.a.- Los trabajos que ejecute el Contratista en la construcción e instalación de hidrantes para toma de agua pública o para incendios, incluirá:

F.01.b.- Todos los materiales que se requieran para los diferentes conceptos de obra, los cuales deberán ser puestos en el lugar de su colocación.

F.01.c.- La mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación, cada uno de los conceptos de trabajo que integran la construcción e instalación del hidrante.

F.01.d.- Todos los cargos derivados del uso del equipo y herramientas, andamios, pasarelas, y elementos de protección y seguridad para la correcta ejecución de los trabajos.

F.01.e.- Todas las maniobras de carga y descarga de los materiales y equipos, así como los acarreos hasta el sitio de su colocación.

F.01.f.- La limpieza y retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al sitio que la Comisión indique sin cargo adicional.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- Los hidrantes completamente terminados se medirán por pieza (pza).

F.02.b.- Sólo se medirán las unidades que cumplan con lo establecido en este capítulo y que no presenten a su recepción espesores menores que los fijados, grietas, juntas y perforaciones en el hidrante o en la estructura.

F.02.c.- No se medirán los hidrantes que hayan sido construidos fuera de las líneas o niveles indicados en el proyecto, o con materiales y equipo de construcción diferentes a los convenidos.

F.03.- Base de pago

Los conceptos de trabajo e instalación que integran el hidrante, se pagarán al Contratista con los precios unitarios fijados en el contrato para la unidad de medición establecidos, los cuales incluyen todos los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.03.03.108.- Hidrantes

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Concretos.	3.02	01.042		
-Acero de refuerzo.	3.02	01.044		
-Mampostería.	3.02	01.050		
-Tuberías comerciales.	3.03	02.094		
-Bombas y accesorios.	3.03	01.086		
-Válvulas, mecanismos y accesorios.	3.03	01.087		
-Piezas especiales y accesorios.	3.03	01.088		
-Acarreos.	3.01	02.033		

3.03.03.109.- PRUEBAS HIDROSTATICAS

A. DEFINICION

A.01.- Se entenderá como el conjunto de operaciones que se deberán ejecutar, con el objeto de comprobar la impermeabilidad de una línea o circuitos de tuberías, incluyendo sus correspondientes piezas especiales.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en pruebas hidrostáticas y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relaciona en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales y equipo que se empleen en las pruebas hidrostáticas podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

- Agua.
- Mortero.
- Plomo para empaque.
- Yute.
- Bombas.
- Válvulas de aire.
- Manómetros.
- Tapas ciegas y taponés.

C.02.- Los materiales y equipo a que se refiere el inciso anterior, deberán cumplir con las normas de calidad que en cada caso fijen las especificaciones del proyecto y Libro 4 "Calidad de los Materiales".

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- En los trabajos de las pruebas hidrostática de una línea o circuitos de tubería, incluyendo las piezas especiales integradas se observará en términos generales lo siguiente:

E.02.a.- Previamente a la prueba hidrostática, se efectuará una revisión de todas las juntas de la línea o circuito con sus respectivas piezas especiales, así como de atraques, anclajes y tapas ciegas. Se revisará que la tubería se encuentre previamente anclada mediante un relleno apisonado en la parte central de cada tubo, con material producto de las excavaciones de cepas, dejando sólo al descubierto las juntas para que puedan hacerse las observaciones y descubrir y reparar las fugas. Estos rellenos deberán ejecutarse de acuerdo con lo estipulado en el capítulo 3.03.04.116 de este libro.

- E.03.-** La línea o circuito de tubería incluyendo sus correspondientes piezas especiales, será sometido a una prueba de presión hidrostática, la cual se podrá efectuar tan pronto como se fije la tubería con el relleno o siete (7) días después de haber colocado el último atraque. La prueba hidrostática se realizará en la forma siguiente:
- E.03.a.-** El tramo de línea o circuito de tubería se llenará lentamente de agua y se purgará el aire entrampado en las tuberías mediante la inserción de una válvula en la parte más alta de la tubería, dejándola llena durante veinticuatro (24) horas, para que se sature la tubería.
- E.03.b.-** Una vez que se haya expulsado todo el aire se aplicará la presión de prueba mediante una bomba adecuada para este tipo a satisfacción de la Comisión.
- E.03.c.-** De acuerdo a las características de las tuberías, la presión de prueba deberá subirse hasta un 150% de la presión de trabajo con la que operará la tubería, manteniéndose durante un tiempo mínimo de dos (2) horas o el tiempo necesario que señale el proyecto para revisar todas las juntas de la línea o red probada, sujetándose a lo establecido en las normas NOM-001-CNA-1995, NOM-002-CNA-1995 y NOM-B-177-1981.
- E.03.d.-** Todas las piezas especiales, tubos y válvulas, deberán ser inspeccionadas cuidadosamente durante la prueba, a fin de localizar fugas, las cuales deberán ser corregidas o reparadas a satisfacción de la Comisión, repitiendo la prueba hasta reducirlas a valores aceptables, de acuerdo a lo que indique el proyecto.
- E.03.e.-** La prueba deberá efectuarse primero por tramos entre crucero y crucero y posteriormente por circuitos completos.
- E.03.f.-** Inicialmente las pruebas se harán con las válvulas abiertas, instalando tapas ciegas en los extremos de las tuberías probadas, las que deberán anclarse provisionalmente en forma efectiva. La prueba deberá repetirse con las válvulas cerradas para comprobar que estas quedaron correctamente instaladas.
- E.03.g.-** La instalación de tubos, válvulas y piezas especiales, que se detecten defectuosos con las pruebas hidrostáticas, serán retirados y reinstalados nuevamente por el Contratista sin ninguna compensación adicional, cuando sean suministrados por la Comisión. La sustitución de los materiales defectuosos deberá hacerlo también el Contratista cuando sea él quien los haya suministrado, de acuerdo con lo estipulado en el contrato.
- E.03.h.-** Una vez reparadas las juntas defectuosas y reemplazados los tubos y piezas rechazados, se repetirá la prueba, midiendo las fugas, cuyo volumen no deberá exceder de los valores que se señalen en el proyecto.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

- F.01.a.-** Todas las operaciones que ejecute el Contratista para realizar las pruebas hidrostáticas, incluirán:

Todos los materiales que se requieran para las pruebas, puestos en el lugar de su utilización.

Toda la mano de obra necesaria y especializada para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación el trabajo contratado.

- F.01.b.-** Todos los cargos derivados del uso de equipo especializado, aparatos de medición, dispositivos para la realización de las pruebas, (tapas, tapones, etc.), andamios, elementos de protección y seguridad que para la correcta ejecución de las operaciones tenga que emplear el Contratista.

F.01.c.-Todas las maniobras de carga y descarga de los materiales y equipos empleados en las pruebas hidrostáticas.

F.01.d.- La limpieza y retiro de los materiales y desperdicios al sitio que la Comisión apruebe.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- Los trabajos efectuados para la realización de las pruebas, estarán incluidos en los conceptos de trabajo correspondientes a la instalación de las líneas o circuitos de tubería, incluyendo sus correspondientes piezas especiales.

F.02.b.- Cuando el Contratista efectúe solamente la prueba, se le pagará por metro (m) de tubería incluyendo sus piezas especiales, con aproximación a una decimal (0.1).

F.03.- Forma de pago

F.03.a.- Los trabajos para la realización de las pruebas hidrostáticas, se pagarán al Contratista a los precios fijados en el contrato, quedando incluido en el concepto la instalación de la tubería para la unidad de medición establecida. Los precios unitarios incluyen todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.03.03.109. - Pruebas hidrostáticas

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y Capítulo	Manual	Instructivo
-Relleno de cepas. -NOM-001-CNA-1995. -NOM-002-CNA-1995. -NOM-B-1771981.	3.03	03.116		

3.03.03.111. - PLANTAS POTABILIZADORAS DE AGUA

A. DEFINICION

A.01.- Por planta potabilizadora de agua, se entenderá el conjunto de edificaciones, estructuras e instalaciones, que constituyen una unidad de servicio destinada a someter a las aguas crudas procedentes de fuentes de agua superficiales o subterráneas, a una secuencia de procesos físico-químicos y biológicos, tales, que las aguas afluentes tratadas en la planta, cumplan con lo señalado en la NOM.-127-SSA. -I-1994 Salud Ambiental y Agua para Uso y Consumo Humano y/o, hasta el grado de calidad que indique el proyecto.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la construcción de edificación e instalaciones de las plantas potabilizadoras, conceptos que son tratados en otros capítulos de estas Normas y que deberán sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, suministro de equipos, accesorios, dispositivos y mecanismos de diversa índole para su instalación, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme a la tabla que se anexa a este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que se emplean en la construcción de plantas potabilizadoras podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los consignados en los capítulos correspondientes con referencia a:

C.01.a.- Edificaciones

Ver lo correspondiente a Urbanización y Edificios, títulos 3.05.01 al 3.05.08 de este Libro.

C.01.b.- Estructuras hidráulicas

Ver lo correspondiente a Estructuras y Elementos Estructurales, título 3.02.01 de este Libro.

C.01.c.- Equipos

Ver lo correspondiente a Instalación y suministro de equipos en los títulos 3.03.01 al 3.03.05 de este libro.

C.02.- Los materiales a que se refiere el inciso anterior deberán cumplir con las Normas de calidad que en cada caso fijen las especificaciones del proyecto y el Libro 4. "Calidad de los Materiales"

C.03.- Los equipos, accesorios, dispositivos y mecanismos de diversa índole que deba suministrar el Contratista para su instalación en plantas potabilizadoras, deberán ser de las características señaladas en el proyecto, de primera calidad, nuevos, producidos por fabricantes acreditados y sometidos a la previa inspección y aprobación de la Comisión antes de su instalación, ya sea en fabrica o en el lugar de destino.

C.04.- La Comisión podrá o no suministrar los materiales y equipos de acuerdo a lo que se estipule en el contrato.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo puede proponer a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

- E.01.a.-** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.-** La construcción de una planta potabilizadora puede comprender todos los tipos de trabajos que a continuación se enlistan, los cuales deberá ejecutar el Contratista de acuerdo a lo que se estipule en el contrato.
- E.02.a.-** Excavaciones para la cimentación de edificaciones que alojen o formen parte de las plantas potabilizadoras.
- E.02.b.-** Excavaciones para estructuras hidráulicas que formen parte de la planta, tales como: cárcamos, tanques de agitación, sedimentación, módulos de filtración, drenajes, etc.
- E.02.c.-** Construcción de las edificaciones que alojen y formen parte de las plantas potabilizadoras.
- E.02.d.-** Instalaciones de los servicios auxiliares en las edificaciones tales como: eléctricas, sanitarias, etc.
- E.02.e.-** Construcción de estructuras metálicas que formen parte de las plantas potabilizadoras.
- E.02.f.-** Construcción de las estructuras hidráulicas, de mampostería o concreto, que constituyan la planta potabilizadora, tales como: cárcamos, tanques, etc.
- E.02.g.-** Suministro de los equipos eléctricos y mecánicos de operación, control y protección de las plantas potabilizadoras, incluyendo sus accesorios dispositivos y mecanismos.
- E.02.h.-** Suministro de tuberías, válvulas y piezas especiales, así como equipos de medición y válvulas de control hidráulico, destinados a constituir la red hidráulica de circulación de las plantas potabilizadoras.
- E.02.i.-** Suministro de los materiales, equipos, accesorios y dispositivos destinados a constituir la red de comunicaciones de las plantas potabilizadoras.
- E.02.j.-** Instalación de los equipos eléctricos y mecánicos de operación, control y protección de las plantas potabilizadoras, incluyendo sus accesorios, dispositivos y mecanismos.
- E.02.k.-** Instalación de las tuberías, válvulas, piezas especiales y dispositivos o mecanismos de medición, que constituyan la red de circulación hidráulica de las plantas potabilizadoras.
- E.02.l.-** Suministro y colocación de los materiales destinados a la formación de lechos de filtros.
- E.02.m.-** Suministro y colocación del equipo e instrumentos destinados a constituir un laboratorio de control químico y bacteriológico de la planta potabilizadora de agua.
- E.02.n.-** Suministro de los diversos reactivos químicos destinados a la operación de las plantas potabilizadoras, para su prueba y puesta en operación.
- E.02.o.-** Pruebas de funcionamiento de la planta potabilizadora tales como: comportamiento de las estructuras y funcionamiento de los equipos eléctricos y mecánicos que formen parte de la misma, pruebas de coagulación, dosificación, eficiencia del tratamiento y en general, todas aquellas que estipule el contrato para la recepción de la planta funcionando a entera satisfacción de la Comisión.

- E.03.-** La ejecución de cada uno de los trabajos señalados en los incisos (E.02.a a E.02.o), se sujetarán según corresponda a lo señalado en los párrafos siguientes:
- E.03.a.-** Los trabajos de excavación destinados a alojar las cimentaciones de edificaciones, estructuras y las diversas estructuras hidráulicas que constituyan una planta potabilizadora, serán ejecutados de acuerdo con lo consignado en el título 3.01.01 "Preparación de Terrenos" de este Libro.
- E.03.b.-** La construcción de las estructuras hidráulicas y edificaciones de concreto y mampostería que formen parte de una planta potabilizadora, se ejecutarán de acuerdo con lo consignado en el título 3.02.01 de este Libro. "Estructuras y Elementos Estructurales".
- E.03.c.-** La construcción de estructuras metálicas que formen parte de las plantas potabilizadoras de agua se ejecutará de acuerdo con lo consignado en el título 3.02.02 de este Libro. "Obras Ejecutadas con Materiales Fabricados".
- E.03.d.-** El suministro e instalación de los equipos mecánicos y eléctricos de operación, control y protección de plantas potabilizadoras de agua, incluyendo sus accesorios, mecanismos y dispositivos, se sujetará a lo estipulado en el título 3.03.01 de este Libro. " Instalación y Suministro de Equipos".
- E.03.e.-** El suministro e instalación de tuberías, válvulas, equipos de medición, regulación y piezas especiales destinadas a construir la red de circulación hidráulica de plantas potabilizadoras, se sujetará a lo estipulado en los títulos 3.03.01 y 3.03.03 de este Libro. "Instalación y Suministro de Equipos de Operación" e "Instalaciones y Distribución de Agua Potable".
- E.03.f.-** El suministro e instalación de materiales, equipos, accesorios, dispositivos y mecanismos destinados a constituir la red de comunicaciones de plantas potabilizadoras, se sujetará a lo estipulado en el título 3.05.09.284 de este Libro. "Instalaciones Eléctricas, Telefónicas, Intercomunicación y Sonido".
- E.03.g.-** Los trabajos de albañilería que se ejecuten en la construcción de edificaciones que alojen o formen parte de plantas potabilizadoras, se sujetarán a lo dispuesto en el título 3.05.01 de este Libro. "Albañilería y Acabados".
- E.03.h.-** Los trabajos complementarios de edificaciones que ejecute el Contratista en herrería, vidriería, yesería, pintura y obras diversas se sujetarán a lo estipulado en los títulos 3.05.02 a 3.05.07 de este Libro. "Herrería y Vidriería".
- E.03.i.-** Los trabajos que ejecute el Contratista en la instalación de canalizaciones eléctricas para alumbrado, y canalizaciones para toma de fuerza o calefacción en edificaciones que alojen o formen parte de plantas potabilizadoras, se llevarán a cabo según lo señalado en los títulos 3.05.09 y 3.05.10 de este Libro. "Instalaciones Interiores" y "Sistemas y Equipamiento".
- E.04.-** El suministro y la colocación de los materiales destinados a la formación de filtros en los tanques o cámaras diseñados para el efecto, se sujetarán a lo que se señala a continuación:
- E.04.a.-** La arena para filtros que suministre el Contratista deberá cumplir con los requisitos siguientes:
- E.04.a.1.-Características físicas generales.** Se entenderá como arena para filtración, un material cuyos granos tendrán un diámetro menor o igual que 2 (dos) milímetros. La arena deberá estar compuesta de granos resistentes, duros y libres de arcilla, limo, basuras y materias orgánicas y no deberá contener fierro o manganeso en tal forma o cantidad que afecte adversamente la calidad del agua filtrada con la misma. No más del uno por ciento (1%) en peso consistirá de partículas planas.

E.04.a.2.-Granulometría. La arena de filtración se deberá encontrar bien graduada. La distribución de los tamaños de las partículas se determinará por tamices normales, o lo que se señale en el proyecto.

E.04.a.3.-Coeficiente de uniformidad. Es la relación entre los diámetros o tamaños de las aberturas de las mallas de los tamices que dejan pasar respectivamente el sesenta (60%) y el diez (10%) por ciento de la arena, relación que no debe ser mayor de uno punto setenta (1.70), salvo que el proyecto estipule otro valor para esta relación. No se aceptarán arenas que contengan más del 12% de finos.

E.04.a.4.-Tamaño efectivo. Es el diámetro o tamaño de la abertura de la malla que deja pasar el diez por ciento (10%) de la arena cribada, el que será señalado expresamente en el proyecto.

E.04.a.5.-Solubilidad. Las muestras de arena para los filtros se someterán a la prueba desolubilidad, para determinar el por ciento de partículas inadecuadas de residuos de conchas o calizas, las que en peso no debe exceder del cinco por ciento (5%).

E.04.b.- El suministro y colocación de los equipos e instrumentos destinados a constituir el laboratorio de control químico de una planta potabilizadora, se sujetará a lo estipulado en el título 3.05.09 de este Libro. "Instalaciones Interiores"

E.04.c.- El suministro de reactivos químicos para la operación de plantas potabilizadoras, se sujetará a lo señalado en las Normas de calidad establecidas en el contrato o lo establecido en el Libro 4 "Calidad de los Materiales".

E.04.d.- Los trabajos ejecutados por el Contratista y los equipos que él mismo instale en una planta potabilizadora, cuando a juicio de la Comisión presenten defectos que sean imputables a aquél, deberán ser reparados o substituirse en forma satisfactoria por cuenta del Contratista.

E.04.e.- El Contratista que de acuerdo a lo estipulado en el contrato tenga a su cargo la instalación de equipos, materiales, accesorios, dispositivos y mecanismos de operación, control y protección de plantas potabilizadoras de agua, que hayan sido proporcionados por la Comisión o por otro proveedor encargado de ello por la misma Comisión, deberá proceder a reparar los defectos o irregularidades que en los mismos se presenten al momento de su recepción y que ordene la Comisión, siempre y cuando el Contratista de la instalación se declare capaz y responsable de ejecutar dichas reparaciones en forma satisfactoria.

E.04.f.- Las diversas pruebas de funcionamiento y eficiencia de los procesos de tratamiento de plantas potabilizadoras que deberá realizar el Contratista, bajo la dirección y supervisión de la Comisión, se efectuarán con el fin de comprobar lo siguiente:

Si todos y cada uno de los elementos que forman la planta se ajustan con su funcionamiento a lo consignado en las especificaciones del proyecto.

Si las aguas afluentes, tanto en el tratamiento base, como en la filtración, se ajustan a los requisitos de calidad especificados.

Si la calidad de reactivos químicos utilizados en el tratamiento, concuerdan con los índices de los análisis previos del agua, utilizados para lograr una calidad y cantidad de agua, en el afluente con los requisitos especificados originalmente.

E.04.g.- Las pruebas de funcionamiento y eficiencia son las siguientes:

Pruebas previas de la calidad de los materiales empleados en las edificaciones e instalaciones de la planta, durante la construcción de la misma.

Pruebas generales de laboratorio, comprendiendo todos los análisis físico-químicos y bacteriológicos de las aguas crudas, de las aguas afluentes al final de la planta potabilizadora o en cualquier punto intermedio, ya sean de coagulación, de dosificación e intermedias de eficiencia del tratamiento, y finalmente pruebas de tratamiento terminado en el afluente final, para comprobar que se obtiene agua potable.

E.04.h.- Durante dos pruebas de funcionamiento y eficiencia que precederá a la recepción de la planta por parte de la Comisión, el Contratista procederá a ajustar y calibrar todos los aparatos.

E.04.i.- No será recibida por la Comisión ni puesta en operación permanente ninguna parte de la planta potabilizadora que por defectos o imprevisión imputable al Contratista, entregue aguas afluentes cuya calidad físico-química y bacteriológica sea tal, que constituyan un peligro para la salud pública o para los fines a que se destinen las aguas, o que el afluente tratado no cumpla con lo señalado en las Normas N.O.M.-127-S:S:A:I-1994, Salud Ambiental y Agua para Uso y Consumo Humano y/o lo que marque el proyecto.

E.04.j.- A juicio de la Comisión, una planta potabilizadora será rechazada al Contratista, cuando durante las pruebas de funcionamiento y eficiencia de la misma, se encuentren defectos o irregularidades que afectan a la calidad de las aguas afluentes tratadas, o cuando para obtener la calidad estipulada, sea necesario el uso de reactivos químicos en cantidades apreciablemente mayores a las previstas en el proyecto, como resultado de las pruebas de coagulación y dosificación.

Cuando tal eventualidad se presente, el Contratista hará los ajustes, reparaciones o sustituciones de las partes de la planta potabilizadora, lo que será por cuenta y cargo del mismo, si tales irregularidades le son imputables; no así cuando el Contratista ejecute reparaciones o sustituciones de partes defectuosas de la planta bajo las órdenes de la Comisión y que no le sean imputables, en este caso tendrá derecho al pago que al efecto se convenga.

E.04.k.- En la instalación de equipos, mecanismos, accesorios y dispositivos de una planta potabilizadora, el Contratista tendrá la obligación de utilizar los servicios por su cuenta y cargo del personal especializado y calificado como apto para realizar el montaje, siendo el fabricante de dicho equipo o su representante autorizado quien en última instancia calificará sobre la capacidad del personal. El Contratista cumplirá sobre la capacidad del personal. El Contratista cumplirá, asimismo, con las especificaciones y recomendaciones del propio fabricante.

E.04.l.- A juicio de la Comisión y cuando sea estipulado en los conceptos de trabajo del contrato, el Contratista procederá a operar la planta potabilizadora por el período de tiempo señalado.

F. ALCANCES CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- Los trabajos de diversa índole que ejecute el Contratista en la construcción de las edificaciones y estructuras hidráulicas, que alojen o formen parte de la planta potabilizadora, incluirán:

F.01.b.- Todos los materiales que se requieran para los diferentes conceptos de obra, los cuales deberán ser puestos en el lugar de su uso.

- F.01.c.-** La mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación, cada uno de los conceptos de trabajo de obra civil e instalaciones que integran el conjunto de la planta.
- F.01.d.-** Todos los cargos derivados del uso del equipo y herramientas de construcción, andamios, pasarelas, andadores y elementos de protección y seguridad, para la correcta ejecución de los trabajos de construcción de obra civil encomendados, así como del equipo y herramientas para la instalación de equipos, accesorios, dispositivos, mecanismos y materiales de operación, control y protección de la planta.
- F.01.e.-** Todos los equipos cuyo detalle se establece en el contrato, cuando sea el Contratista a cargo del mismo el que suministre todos los equipos necesarios, tanto para la operación de planta en sí, como de los servicios auxiliares a la misma.
- F.01.f.-** Todas las maniobras de carga y descarga de los materiales y equipos, así como los acarreos hasta el sitio de su colocación.
- F.01.g.-** La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al sitio que la Comisión apruebe o indique, de acuerdo a la Norma 3.05.07.261, "Limpieza General para Recepción de Obra".

F.02.- Criterios de medición

- F.02.a.-** Cuando el contrato así lo estipule, los trabajos que ejecute el Contratista en la construcción de edificaciones y estructuras de obra civil, que alojen o formen parte de una planta potabilizadora de agua, serán medidos para fines de pago en forma global por unidades de obra completa.

Las instalaciones que podrán pagarse con esta modalidad serán de acuerdo al proyecto:

Tanque sedimentador de lodos y cárcamo de bombeo.
Edificio de cloración.
Tanque de recepción de aguas crudas.
Edificio de dosificación de reactivos químicos.
Estructura de aireación.
Módulos de filtros.
Tanques de aguas claras.
Silos de cal.
Oficinas administrativas.
Caseta de control.
Construcción de patios de maniobra y estacionamientos.

- F.02.b.-** Cuando el contrato así lo estipule, los trabajos que ejecute el Contratista en la instalación de equipos y accesorios, dispositivos y mecanismos de operación, control y protección de una planta potabilizadora, le serán medidos para fines de pago en forma global por instalación total de equipos, accesorios, dispositivos y mecanismos de operación, control y protección; así como los de comunicaciones y señales, etc., indicados en el proyecto, dejándolos en condiciones de operar en conjunto con las construcciones de edificaciones o estructuras hidráulicas que alojen o formen parte de la propia planta, incluyéndose la calibración y ajustes de equipos e instrumentos señalados en el proyecto.
- F.02.c.-** Realizará también las pruebas de funcionamiento y eficiencia consignadas en los párrafos anteriores y las que particularmente se ordenen en el proyecto; esta modalidad de pago incluirá el suministro de los equipos, accesorios, dispositivos y mecanismos que haga el Contratista, salvo aquellos que sean proporcionados por la Comisión, o que según el contrato, deba suministrar el fabricante directamente para su entrega al Contratista.

Las instalaciones que podrán pagarse en esta modalidad serían según proyecto:

- Instalaciones y equipo de cloración.
- Instalaciones y equipo de dosificación de reactivos.
- Instalación en los módulos de filtros.
- Instalación de los medidores Parshall.
- Instalación de equipo de aireación.
- Instalación del equipo de extracción de lodos.
- Instalación de equipo mezclador.
- Instalación de equipo de floculación.
- Instalación de carro-tanque de cloro.
- Instalación de talleres y laboratorios.

F.02.d.- No se medirán las unidades de obra que se hayan construido fuera de lo indicado en el proyecto, o con materiales y equipos distintos a los convenidos.

F.02.e.- Las condiciones para medir las instalaciones en la forma descrita en los párrafos anteriores, es recomendable para plantas potabilizadoras pequeñas, o para cuando se construyan o instalen unidades independientes o partes de una planta. Cuando ésta sea relativamente grande y se contrate en conjunto, la parte de la obra civil podría ser medida por unidades de conceptos de trabajo, ajustándose a los capítulos respectivos de este Libro, como son: excavaciones, rellenos, mamposterías, concretos, etc.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Los conceptos de trabajo e instalaciones que integran la planta potabilizadora, se le pagarán al Contratista con los precios unitarios fijados en el contrato para la unidad de medición establecida, los cuales incluyen todos los cargos con costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.03.03.111. - Plantas potabilizadoras de agua

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y Capítulo	Manual	Instructivo
-Urbanización y edificios.	3.05	01. Varios capítulos		
-Estructuras y elementos estructurales.	3.02	01.varios capítulos		
-Instalación y suministro de equipos.	3.03	01.varios capítulos		
-Instalaciones eléctricas telefónicas, intercomunicación y sonido.	3.05.	09.284		
-Limpieza gral. para recepción de obra.	3.05	07.261		

3.03.03.112. TANQUES DE ALMACENAMIENTO PARA AGUA.

A. DEFINICION

- A.01.** Depósitos para almacenamiento de agua o reguladores de presión de una red hidráulica, construidos con los materiales, sitios y altura que señale el proyecto.

B. REFERENCIAS

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la construcción e instalación de tanques de almacenamiento y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relaciona en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

- C.01.** Los materiales que pueden utilizarse para la construcción e instalación de tanques de almacenamiento pueden ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Madera.
Mamposterías.
Concreto.
Depósitos prefabricados de asbesto-cemento, plástico y fibras.
Acero estructural.
Remaches, soldadura y pernos.
Pintura.
Tubería, válvulas y piezas especiales.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.01.a.** Los trabajos que ejecute el Contratista para la construcción y montaje de tanques para almacenamiento de agua, se sujetarán a lo señalado en el proyecto y/o lo ordenado por la Comisión.
- E.02.** Los tanques de almacenamiento construidos en el lugar o prefabricados para ser colocados en sitios elevados como indique el proyecto, deben cumplir con los requisitos de los conceptos de obra que se indican, como son: excavaciones, rellenos, mamposterías, concretos, según se establece en los capítulos correspondientes contenidos en los títulos 3.01.02 al 3.02.02 de este libro.
- E.03.** Estructuras para tanques elevados.
- E.03.a** Estructura de madera y con tanque del mismo material (de poco uso); estructura de madera y tanque prefabricado, de preferencia de asbesto-cemento prefabricado o de lámina de acero.

- E.03.b.** Estructura de concreto reforzado, para soportar tanques prefabricados de asbesto-cemento o lámina de acero.
- E.03.c.** Estructura de concreto reforzado y tanque del mismo material construido monolíticamente. En algunos casos, cuando la altura del tanque lo permite, éste puede construirse sobre muros de mampostería, para lo que regularmente se proyecta que tanto el muro, como el depósito sean cilíndricos.
- E.03.d.** Estructura de soporte de acero estructural y depósito de lámina de acero.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01. Alcances

- F.01.a.** Los alcances incluidos en tanque de almacenamiento son: los materiales requeridos puestos en el lugar de colocación, considerando todas las maniobras de carga y descarga dentro y fuera de la obra; la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación los conceptos que incluye la obra; todos los cargos derivados del uso del equipo, herramientas y accesorios, andamios, tarimas, maniobras y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo haya propuesto el proyecto y/o la Comisión.
- F.01.b.** Las correcciones o la restitución total o parcial de la parte de obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la Comisión, así como la reposición del material dañado o destruido que haya sido proporcionada por ésta sin retribución alguna para el Contratista.
- F.01.c.** La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la Comisión apruebe.
- F.01.d.** Pruebas necesarias indicadas en el proyecto, así como hermeticidad a satisfacción de la Comisión.

F.02. Criterios de medición

- F.02.a.** Se medirá por pieza (pza) para el caso de tanques de acero y asbesto-cemento prefabricados y colocados.
- F.02.b.** Con las unidades y criterios de medición establecidos en otros capítulos de este libro, para los conceptos de obra que integren un tanque de almacenamiento de agua, sea de madera, mampostería, concreto reforzado o acero estructural.

F.03. Base de pago

- F.03.a.** Los tanques de almacenamiento se pagarán al Contratista con los precios unitarios fijados en el contrato, de acuerdo a la unidad que se trate para los conceptos de obra y que incluyan todos los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.03.03.112. Tanques de almacenamiento para agua**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Excavaciones.	3.01	02.012		
• Mampostería.	3.02	01.050		
• Concretos.	3.02	01.042		
• Estructuras de madera.	3.02	02.056		
• Estructuras de acero.	3.02	02.057		
• Placas y pernos de ancla.	3.03	02.091		
• Instalación y suministro de equipos de operación.	3.03	01.varios capítulos		
• Tuberías comerciales.	3.03	02.094		
• Pinturas primarias.	3.05	06.varios capítulos		
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Limpieza general para recepción de obra.	3.05	70.7.261		

3.03.04.116. - RELLENO DE CEPAS

A. DEFINICION

A.01.- Colocación de materiales apropiados para relleno, utilizando el producto de excavaciones o de bancos de préstamo.

B. REFERENCIAS

B.01.- Los conceptos que intervienen en rellenos de cepas, son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, cuya relación se detalla en la tabla anexa al final de este capítulo.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso, sin embargo puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.01.b.- No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación por escrito de la Comisión, pues en caso contrario, está podrá ordenar la total extracción del material utilizado en los rellenos no aprobados por la misma sin que el Contratista tenga derecho a ninguna retribución por ello.

E.02.- Esta operación ha sido tratada en forma general en el capítulo 3.01.02.024 "Rellenos" de este Libro, con las recomendaciones siguientes:

E.02.a.- El acostillamiento de la tubería, es el apisonado que se efectúa a los lados y por debajo de las tuberías, con el objeto de dar un encamado correcto a todo el cuadrante inferior, y se efectuará hasta la mitad del diámetro del tubo; el resto del mismo y hasta treinta (30) centímetros por arriba de su lomo, deberá ser compactado según la forma que indique el proyecto.

E.02.b.- Según indique el proyecto, podrá rellenarse el volumen faltante de la cepa a volteo o bien con equipo, según lo determine la Comisión, en zonas de tránsito de vehículos, el relleno deberá ser compactado con equipo cumpliendo con las especificaciones de la SCT.

E.02.c.- No se permitirá el empleo de agua para rellenos donde haya materiales arcillosos o arcilloarenosos, y a juicio de la Comisión podrá emplearse cuando se trate de material rico en terrones o muy arenoso.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO**F.01.- Alcances**

F.01.a.- Los precios unitarios incluyen todos los materiales requeridos y especificados para el relleno, puestos en el lugar de colocación; la mano de obra necesaria para llevar al cabo hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo; todos los cargos derivados del uso del equipo, herramientas y accesorios; andamios, tarimas, maniobras de operación y las obras de protección, que para la correcta ejecución del trabajo haya propuesto el Contratista y aprobado la Comisión.

F.01.b.- La remoción y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada, así como la limpieza y el retiro de los materiales sobrantes al lugar que la Comisión apruebe.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- Los rellenos se medirán por metro cúbico (m³) con aproximación a una decimal (0.1) y lo que corresponda del capítulo 3.01.02.024 "Rellenos" de este Libro.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Los rellenos se le pagarán a los precios fijados en el contrato de acuerdo a la unidad de que se trate y que incluyen todos los cargos directos, indirectos y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.03.04.116. - Relleno de cepas**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Rellenos.	3.01	02.024		
-Acarreos.	3.01	02.033		
-Limpieza.	3.01	01.003		

3.03.04.117. - REDES DE ALCANTARILLADO

A. DEFINICION

A.01.- Conjunto de instalaciones y uso de diversos elementos y piezas especiales que deberán ejecutarse en el exterior de las edificaciones, para conducir agua servida y pluvial por medio de tuberías de concreto desde las descargas domiciliarias a los colectores principales subcolectores o a depósitos. Las aguas servidas pluviales serán procesadas mediante fosas sépticas, pozos de absorción o plantas de tratamiento.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en instalaciones de tuberías de concreto y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, suministro de equipo, accesorios, dispositivos y mecanismos diversos para su instalación, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relaciona en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que se emplean para la instalación de alcantarillado podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Tubería de concreto prefabricada.
Concreto hidráulico.
Acero de refuerzo.
Malla de acero.
Estopa alquitranada o anillos de hule para sello.
Mortero de cemento.
Tubería de asbesto-cemento.
Tubería de polietileno alta densidad.
Tubería de policloruro de vinilo.

C.02.- Los materiales a que se refiere el inciso anterior, deberán cumplir con las normas de calidad que en cada caso fijen las especificaciones del proyecto o el Libro 4 "Calidad de los Materiales".

C.03.- Las tuberías de concreto, accesorios, dispositivos y mecanismos de diversa índole que deba suministrar el Contratista para la instalación, deberán ser de las características señaladas en el proyecto, de primera calidad, nuevos y sometidos a previa inspección y aprobación de la Comisión antes de su instalación, ya sea en fábrica o en el lugar de su utilización.

C.04.- La Comisión podrá o no suministrar la tubería y equipos de acuerdo a lo que se estipule en el contrato.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo puede proponer a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- En la instalación de redes de alcantarillado se emplearán tuberías de concreto simple y reforzado y/o las indicadas en el proyecto.

E.03.- tubería de concreto simple

E.03.a.- La tubería de concreto simple será de espiga y campana, de clase única y sus dimensiones, resistencia y absorción de agua deberán cumplir con los requisitos del proyecto y de acuerdo a lo establecido en el Libro 4 "Calidad de los Materiales". Deberán ser rectas, con una variación no mayor de cero punto cinco (0.5) centímetros por metro lineal; los planos de las secciones extremas deberán ser normales al eje longitudinal.

E.03.b.- La superficie interior deberá ser lisa y regular y los exteriores de los tubos deberán tener un acabado tal, que cuando queden unidos a otros, formen una línea continua y uniforme.

E.03.c.- Las piezas especiales para tubos de concreto simple, deberán llenar los requisitos indicados en los párrafos anteriores, y en particular las conexiones sesgadas a la tubería, deberán tener un extremo cortado en ángulos fijos de veintidós y medio (22.5°) a cuarenta y cinco (45°) grados.

E.03.d.- Las curvas de gran radio podrán formarse mediante de flexiones en cada tubo, siempre que la junta entre ellos pueda quedar sellada completamente. En caso de flexiones mayores, se usarían combinaciones de codos fabricados expresamente de veintidós y medio (22.5°), cuarenta y cinco (45°) grados, cumpliendo éstos también con los requisitos de acabado para los tubos indicados en los párrafos E.03.a y E.03.b de este capítulo.

E.03.e.- La tubería de concreto se colocará con la campana o la caja de la espiga hacia aguas arriba y se empezará su colocación de aguas abajo hacia aguas arriba. Los tubos serán juntados entre sí con mortero de cemento según lo fije el proyecto y/o la Comisión. La fabricación del mortero deberá hacerse con una proporción 1:3 cemento-arena.

E.04.- Tubería de concreto reforzado

E.04.a.- Los tubos de concreto con refuerzo también serán de una sola clase y el uso del concreto y acero de Refuerzo se sujetarán a lo especificado en los capítulos 3.02.01.042 y 3.02.01.044 "Concreto Hidráulico" y "Acero de refuerzo", de este Libro, en lo referente a fabricación, colado y curado del concreto y el uso y colocación del acero de refuerzo, así como lo establecido en el Libro 4 "Calidad de Materiales" de estas Normas.

E.04.b.- En general los tubos de concreto reforzado deberán llenar los requisitos de calidad recomendados en el proyecto, así como las características de acabado indicados en los párrafos E.03.a y E.03.b. anteriores.

E.04.c.- La sección normal en cualquier tubo de este tipo debe ser anular, de circunferencia concéntrica, sin deformaciones o secciones ovales. Deben estar libres de defectos como son: fracturas y grietas, la superficie interior libre de rugosidades y los planos transversales de las caras extremas del tubo serán perpendiculares al eje longitudinal del mismo.

E.04.d.- Las juntas de los tubos serán del tipo macho y hembra. Las juntas deben ajustar perfectamente de un tubo al otro, permitiendo cierta flexibilidad para condiciones normales de colocación y de movimientos causados por expansión, contracción o asentamientos diferenciales entre tubos. La junta del tipo "macho y hembra" debe ser cilíndrica y tronco-cónica, con superficie libre de asperezas o defectos; el extremo macho del siguiente tubo deberá ajustar perfectamente para centrarlos, quedando la superficie interna continua y sin tropezón en las juntas. La tolerancia angular en el ajuste, no será mayor de cuarenta minutos (40').

E.04.e.- Las curvas de gran radio podrán formarse mediante de flexión de un tubo con relación al anterior (junta abierta), o por medio de adaptadores.

E.04.f.- Las piezas especiales se diseñarán para las mismas condiciones de carga de la tubería; deberán fabricarse con el mismo tipo de juntas de los tubos para su conexión.

E.05.- Manejo de la tubería y piezas especiales

E.05.a.- El almacenamiento y manejo en el lugar de la obra se hará de tal manera, que la tubería no sufra daños; durante la carga y la descarga de las tuberías y piezas especiales por parte del Contratista, la Comisión deberá cerciorarse de que lleguen a la obra en buenas condiciones, completas y sin defectos en su manufactura. Las piezas defectuosas se retirarán y no deberán emplearse en ningún lugar de la obra, debiendo ser repuestas por la Comisión, o por el Contratista, según quien las haya suministrado o el responsable de su entrega en la obra.

E.06.- Limpieza

E.06.a.- Antes de su instalación, las tuberías y piezas especiales deberán limpiarse de tierra, exceso de pintura, grasa, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre tanto en su interior como en el exterior y en especial los extremos que forman la parte de las juntas; lo mismo se observará para anillos de sello en su caso.

E.07.- Colocación de la tubería

E.07.a.- Se colocará la tubería sobre la plantilla dentro de la zanja, debiendo utilizar equipos y herramientas necesarios de manera que no se dañen durante las maniobras, evitando que sufran esfuerzos de flexión y de aplastamiento.

E.07.b.- Con la tubería ya colocada dentro de la zanja, se hará la instalación de cada tubo, ya sea que se conecten con otros tramos de tubería o a piezas especiales. Se deberá vigilar en todo momento que no haya agua en la excavación durante el proceso de instalación y junto de tubería y piezas especiales.

E.07.c.- Al instalar la tubería deberá alinearse tanto horizontal como verticalmente de acuerdo con los datos del proyecto, dejándose correctamente apoyada en toda su longitud. No se permitirá colocar los tramos de tubería apoyados sobre piedras, calzas de madera o soportes provisionales de cualquier otra índole no autorizados.

E.07.d.- Durante el junto, al rellenarse el espacio entre espiga y campana con mortero de cemento, se deberá terminar con un chaflán exterior a cuarenta y cinco (45°) grados, entre el canto de la campana y la superficie exterior de la espiga

E.07.e.- Cuando se trate de tuberías que requieran anillos de sello, éstos podrán ser de hule natural o sintético, o bien del material suministrado por el fabricante de la tubería, que asegure la hermeticidad de la junta en forma permanente.

E.08.- Impermeabilidad

La instalación de la tubería de concreto deberá ser probada por tramos terminados después de transcurridas 24 horas de haberse hecho la última junta. En presencia del representante de la Comisión y según lo determine ésta, se hará una de las dos pruebas siguientes:

E.08.a.- Prueba de impermeabilidad sistemática. Esta prueba se hará en todos los casos en que no se haga la prueba accidental que se menciona en el párrafo siguiente. Consiste en vaciar en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar, el contenido de agua de una pipa de cinco metros cúbicos de capacidad, que desagüe al citado pozo de visita, dejando correr el agua libremente a través del tramo de tubería por probar. En el pozo situado aguas abajo, el Contratista instalará una bomba a fin de limitar la altura del tirante de agua. Esta prueba hidrostática tiene por objeto determinar si la parte inferior de las juntas se retocó debidamente con mortero. Esta prueba deberá hacerse antes de rellenar las zanjas. Si el junto acusa defectos en esta prueba, el Contratista procederá a la reparación inmediata de las juntas defectuosas y se repetirá esta prueba hidrostática hasta que la misma acuse un junto correcto.

E.08.b.- Prueba hidrostática accidental. Esta prueba consistirá en dar la parte más baja de la tubería, una carga de agua provisional con relleno producto de la excavación, en la parte central de los tubos y dejando totalmente libres las juntas de los mismos. Si el junto está defectuoso y las juntas acusan fugas, el Contratista procederá a descargar la tubería y rehacer las juntas defectuosas, se repetirá la prueba hidrostática hasta que no las haya, a satisfacción de la Comisión. Esta prueba hidrostática accidental únicamente se hará en los casos siguientes:

Cuando la Comisión tenga sospechas fundadas de que existen defectos en el junto de los tubos de alcantarillado.

Cuando la Comisión, por cualesquiera circunstancias haya recibido provisionalmente la parte de las tuberías de un tramo existente entre pozo y pozo de visita.

E.08.c. Las tuberías de asbesto cemento que se utilicen para construir líneas de bombeo de aguas negras, deberán ser probadas a 1.5 veces la presión de trabajo de las tuberías

Las que se instalen en la red como: atarjeas, colectores, etc., serán probadas a la presión de 1.0 kg/cm².

E.08.d.- Cuando en redes de alcantarillado se instalen tuberías de policloruro de vinilo, se deberá seguir las especificaciones indicadas en proyecto y/o las indicadas por la Comisión.

Cuando las condiciones del trabajo requieran que el Contratista rellene zanjas en las que, por cualquier circunstancia, se puedan ocasionar movimientos en las juntas, en este caso el relleno de las zanjas servirá de anclaje a la tubería.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO**F.01.- Alcances**

F.01.a.- Cuando el Contratista suministre la tubería de concreto hidráulico, así como las piezas especiales y efectúe la instalación de las mismas, el precio unitario incluirá el costo de adquisición y fabricación, con todos los materiales, maniobras de cargas y descargas, transporte hasta el sitio de su utilización, toda la mano de obra, y cargos por el uso del equipo y herramientas para realizar las operaciones en las condiciones especificadas en los incisos E.02 al E.08.

F.01.b.- Cuando la Comisión suministre la tubería de concreto y piezas especiales en el sitio de su utilización o almacén de la Comisión, y el Contratista sólo efectúe la instalación de las mismas, se incluyen todas las maniobras de carga, descarga, transporte desde el sitio en que los suministre la Comisión hasta el sitio de su utilización, toda la mano de obra y cargos por el uso del equipo y herramientas en las condiciones especificadas en los incisos E.01 al E.08.

F.01.c.- En el caso de que el Contratista sólo fabrique la tubería de concreto hidráulico y piezas especiales, el precio unitario incluirá los costos de fabricación, todos los materiales y accesorios que se requieran, así como la mano de obra y cargos por el uso del equipo y herramientas en las condiciones especificadas en el inciso E.02, así como las maniobras de carga, descarga y transporte hasta el almacén de la Comisión o el sitio que ésta señale.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- Salvo en los casos especiales que señale el contrato, la fabricación y colocación de tubos y piezas especiales se podrá medir empleando las siguientes unidades:

Por metro (m) de tubería con aproximación de una decimal (0.1).

Por unidad para las piezas especiales.

F.02.b.- Los tubos y piezas especiales se medirán en el sitio designado por la Comisión, en el caso de la fabricación o ya colocados y probados, de acuerdo al proyecto o modificaciones ordenadas, tomando como base las cantidades de proyecto o las resultantes de cambios.

F.02.c.- No se medirán los tubos y piezas especiales que el Contratista haya fabricado o colocado deficientemente ni los trabajos que tenga que realizar para corregirlos o reponerlos cuando se le ordene.

F.02.d.- Cuando en el contrato se estipule colocación de tubos y piezas especiales, incluyendo la fabricación de éstos, no se medirán ni pagarán por separado los acarrees y no será motivo de variación de los precios, el hecho de que el Contratista no los fabrique directamente.

F.02.e.- Cuando en el contrato se estipule el concepto de acarreo de tubos y piezas especiales, éstos se realizarán, medirán y pagarán de acuerdo a lo establecido al capítulo 3.01.02.33 "Acarreos" de este Libro.

F.02.f.- La instalación de tuberías de concreto, policloruro de vinilo (P.V.C.) o de asbesto-cemento para alcantarillado se medirá en metros lineales, con aproximación de una decimal (0.1). Al efecto se determinará directamente en la obra la longitud de tuberías instaladas según el proyecto y/o las órdenes de la Comisión, considerándose para fines de pago la longitud efectiva de tubería medida en obra.

F.03.-Base de pago

F.03.a.- Todos los trabajos que ejecute el Contratista en la fabricación, instalación o ambas, se pagarán con los precios unitarios estipulados en el contrato para cada uno de los conceptos de trabajo señalados en el catálogo, en los cuales están contenidas todas las operaciones de taller y campo que incluyen los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.03.04.117. - Redes de alcantarillado**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Tuberías comerciales	3.03	02.094		
-Concretos	3.02	01 .042		
-Acero de refuerzo	3.02	01 .044		
-Piezas especiales y accesorios	3.03	01 .088		
-Morteros	3.02	01.041		
-Prueba hidrostática	3.03	03.109		
-Acarreos	3.01	02.033		

3.03.04.118. POZOS DE VISITA Y REGISTROS

A. DEFINICION

- A.01.** Elementos en las redes de alcantarillado que tienen por objeto la unión de líneas, los cambios de dirección, la inspección, la limpieza y control de flujo de las mismas.
- A.02.** Los registros son cajas de concreto, mamposterías u otros materiales, construidos sobre la línea del albañal o alcantarillado, cuya función principal es permitir el acceso a la tubería para su desazolve, limpieza y revisión. También se utiliza para formar un cambio de dirección en la tubería.

B. REFERENCIAS

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en este capítulo y que son tratados en otros de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, según se relaciona en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

- C.01.** Los materiales que pueden utilizarse para la construcción de pozos de visita son, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Mortero y concreto.
Acero de refuerzo.
Piedra.
Tabique rojo recocido.
Acero estructural.
Brocales de concreto hidráulico o fierro fundido.
Prefabricados.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** Los pozos de visita se construirán de acuerdo al proyecto sujetándose a lo siguiente:
- E.02.a.** Terminada la excavación, se afinará la superficie del fondo, se construirá una plantilla de pedaceras de tabique, de grava con mortero de cal o de concreto pobre.
- E.02.b.** Se construirá una base de mampostería de tercera o de concreto hidráulico y se desplantará un muro circular de tabique rojo recocido, de veintiocho (28) centímetros de espesor, asentado con mortero de cemento en la proporción que indique el proyecto.
En caso de que el proyecto indique pozos prefabricados, se construirá una base como la indicada en el párrafo anterior para su apoyo.

- E.02.c.** El muro deberá construirse hasta los niveles que indique el proyecto y/o la Comisión para colocar y asentar sobre él, el brocal que podrá ser de concreto hidráulico o de fierro fundido.
- E.02.d.** Si el brocal es de concreto hidráulico, tendrá forma de cilindro hueco con diámetro interior de sesenta (60) centímetros, y una muesca de quince (15) centímetros de altura y diez (10) centímetros de base, donde se asentará la tapa de concreto hidráulico. Si el brocal es de fierro fundido, tendrá la forma y dimensiones que fije el proyecto.
- E.02.e.** El interior del pozo llevará un aplanado de mortero de cemento en la proporción que indique el proyecto, con acabado pulido; se deberá emboquillar la tubería del alcantarillado a la entrada y salida del pozo.
- E.02.f.** El piso del fondo del pozo será de concreto con acabado pulido y conforme a lo indicado en el proyecto.
- E.02.g.** En la pared del pozo se colocarán escalones de acceso tipo marino, según proyecto.
- E.03.** Los registros para albañales se colocarán de acuerdo con lo siguiente:
- E.03.a.** La forma, dimensiones, localización, ventilación, separación de los registros y en general su diseño, serán los indicados en el proyecto.
- E.03.b.** Las dimensiones de su sección interna estarán en función de la profundidad y diámetro del albañal o del alcantarillado, pero nunca será menor de cuarenta por sesenta (40 X 60) centímetros.
- E.03.c.** Para registros con profundidades mayores de un metro, la sección interna deberá ser lo suficientemente amplia para que se puedan realizar los trabajos necesarios de desazolve, limpieza o revisión en su interior.
- E.03.d.** Terminada la excavación, se procederá conforme al párrafo E.02.a y a la ejecución de la parrilla para colar la base del registro y desplantar los muros de tabique recocido, los cuales serán repellados con mortero de cemento con acabado pulido. Los muros se rematarán dejando anclado el contramarco de la tapa del registro a la elevación del piso terminado. No se permitirá ninguna diferencia de elevación entre la tapa y el piso adyacente o lo que indique el proyecto y/o la Comisión.
- E.03.e.** Si el proyecto no indica otra cosa, en el fondo se construirá una media caña de sección longitudinal, para formar un canal que tenga la misma pendiente de la tubería, relleno de los lados con pedacería de tabique y mortero de cemento, formando una superficie con pendiente transversal al canal indicado.
- E.03.f.** Salvo indicación en contrario, todas las cajas de registro llevarán tapas con marco y contramarco contruados con fierro y ángulo estructural en las dimensiones que indique el proyecto, tapa que se construirá de acuerdo al piso del lugar en que se encuentre colocado el registro.
- E.03.g.** Cuando los registros queden instalados en local cerrado, las tapas deberán cerrar herméticamente.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01. Alcances

- F.01.a.** Los alcances que abarca la construcción de pozos de visita y registros para albañales, incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación; La mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo; todos los cargos derivados del uso del equipo, herramientas y accesorios, andamios, tarimas, maniobras y las obras de protección, que para la correcta ejecución del trabajo haya propuesto el Contratista y aceptado la Comisión.

F.01.b. Los resanes y la restitución total o parcial de la obra que no haya sido correctamente ejecutada, la limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la Comisión indique, serán por cuenta del Contratista.

F.01.c. El brocal y la tapa podrán ser considerados dentro del concepto que los origina o por separado según lo indique el proyecto.

F.02. Criterios de medición

F.02.a. Los pozos de visita y los registros se medirán de acuerdo con una de las siguientes modalidades:

Por pieza (pza) como base para el pozo de visita o registro tipo marcado en el proyecto.

Por incremento (INCR) por cada veinticinco (25) centímetros o fracción adicionales a la profundidad tipo, marcada en el proyecto.

F.03. Base de pago

F.03.a. Los pozos de visita y los registros se pagarán a los precios fijados en el contrato, de acuerdo a la unidad de que se trate e incluyen todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento, así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.03.04.118. Pozos de visita y registros

Anexo: Tabla de conceptos relacionadas con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Excavaciones a cielo abierto.	3.01	02.012		
• Morteros.	3.02	01.041		
• Concretos.	3.02	01.042		
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Acero de refuerzo.	3.02	01.044		
• Mampostería.	3.02	01.050		
• Brocales, coladeras y tapas.	3.03	04 119		
• Cajas de operación.	3.03	03.105		

3.03.04.119. BROCALES, TAPAS Y COLADERAS

A. DEFINICION

- A.01.** Elementos para obturar total o parcialmente la boca de un pozo de visita o registro, y evitar la entrada de materias extrañas.

B. REFERENCIAS

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en brocales, coladeras y tapas, y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponde a lo indicado en las cláusulas de materiales, ejecución, alcances, medición y base de pago que se asientan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

- C.01.** Los materiales que se emplean en la fabricación y colocación de brocales, tapas, rejillas, coladeras de piso o de banquetas, son los que se citan a continuación, a título enunciativo pero no limitativo:

Brocales y tapas de concreto.
Concreto hidráulico.
Acero de refuerzo.
Brocales, tapas y coladeras de acero.
Acero estructural, soldadura.
Fierro fundido.
Tabique y mortero.

- C.02.** Los materiales que se empleen en los brocales, coladeras y tapas deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto, las especificaciones o lo establecido en el libro 4 "Calidad de los Materiales", previa inspección y aprobación de los mismos.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

- E.02.** Fabricación.

- E.02.a.** Los brocales, tapas, rejillas y coladeras se fabricarán de la forma, tamaño, peso, secciones, calidad de los materiales y otras características conforme a lo señalado en el proyecto.

- E.02.b.** El manejo de brocales; tapas y coladeras se hará de manera de evitar dañarlos desde su fabricación, transporte y almacenamiento, cuidándose en especial contra golpes y vibraciones excesivas.

E.03. Colocación.

- E.03.a.** La superficie sobre la cual habrán de colocar los brocales y coladeras, se deberá limpiar, humedeciéndose ésta antes de proceder a su fijación.
- E.03.b.** Para el amacizado de los brocales y coladeras ya sea de piso o banquetta, se utilizará mortero de cemento en la proporción que se indique en el proyecto.
- E.03.c.** Los brocales, rejillas, tapas, coladeras de piso o de banquetta, deberán colocarse en el lugar, con los niveles y alineamientos que indique el proyecto, con tolerancia máxima de cinco (5) milímetros.
- E.03.d.** Los brocales, tapas, coladeras de piso o de banquetta deberán llevar en todo el perímetro exterior, un chaflán de mortero de las dimensiones y características que se indiquen en el proyecto.
- E.03.e.** Las tapas deberán asentar perfectamente en toda la superficie de apoyo, para evitar movimiento y deterioro con el paso de los vehículos.
- E.03.f.** Los brocales, tapas, rejillas y coladeras de piso deberán quedar al nivel del terreno natural, o en su caso, del pavimento existente o por colocar, con tolerancia máxima de cinco (5) milímetros abajo del nivel del terreno o pavimento o lo indicado por el proyecto y/o la Comisión.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO**F.01. Alcances**

- F.01.a.** Para fines de medición y pago, los precios unitarios de todos los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, incluyen todos los cargos por el uso del equipo, herramientas y mano de obra necesaria para la fabricación, manejo y colocación de los brocales, coladeras y tapas, así como de la limpieza general y retiro de materiales excedentes.
- F.01.b.** Cuando el Contratista suministre y efectúe la colocación de brocales, tapas, rejillas y coladeras, el precio unitario incluirá el costo de adquisición o fabricación, incluyendo todos los materiales, maniobras de carga, descarga y transporte hasta el sitio de su colocación, todas las operaciones para su colocación incluyendo en éstas la mano de obra, uso del equipo y herramientas necesarias en las condiciones especificadas en los incisos E.01 al E.03.
- F.01.c.** Cuando la Comisión suministre los brocales, tapas y coladeras en el sitio de su utilización, y el Contratista efectúe la colocación de los mismos, el precio unitario contendrá todas las operaciones requeridas para la colocación, incluyendo en ésta la mano de obra, cargos por uso del equipo y herramientas necesarias en las condiciones especificadas en los párrafos E.03.a al E.03.d, así como todos los materiales que se requieran para su instalación.
- F.01.d.** Cuando el Contratista suministre los brocales, tapas y coladeras en el sitio de la utilización o almacén de la Comisión, el precio unitario incluirá todos los materiales y accesorios que se requieran en la fabricación, así como la mano de obra, cargos por uso del equipo y herramientas en las condiciones especificadas en los párrafos E.02.a al E.02.b, así como las maniobras de carga, descarga y transporte hasta el sitio que se fije en el contrato.

F.02. Criterios de medición

- F.02.a.** Para los brocales, tapas, coladeras de piso y banquetta, la unidad de medición será por pieza (pza).

F.03. Base de pago.

- F.03.a.** Para el caso en que el Contratista suministre y efectúe la colocación de brocales, tapas y coladeras, se pagará el precio unitario fijado en el contrato, por pieza efectivamente suministrada y colocada, el cual incluye los costos directos e indirectos para su realización, así como la utilidad del Contratista.
- F.03.b.** Para el caso en que la Comisión suministre los brocales, tapas, rejillas y coladeras y el Contratista sea el que efectúe la colocación de los mismos, se pagará el precio unitario fijado en el contrato para dicha colocación; se considerarán en el precio todos los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.
- F.03.c.** Para el caso en que el Contratista únicamente suministre los brocales, tapas, rejillas y coladeras en el sitio que fije el contrato, se le pagará el precio unitario establecido en el mismo para dicho suministro, y se considerarán en el precio todos los costos directos e indirectos para su realización, así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.03.04.119. Brocales, tapas y coladeras**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Concretos.	3.02	01.042		
• Acero de refuerzo.	3.02	01.044		
• Rejillas marcos y contramarcos.	3.05	02.231		
• Acarreos.	3.01	02.033		

3.03.04.120. DESCARGAS DOMICILIARIAS

A. DEFINICION

- A.01.** Conjunto de elementos para la recolección y encauce de las aguas negras y pluviales de un edificio, por medio de un albañal que se encarga de conducir las hasta la red de alcantarillado local.

B. REFERENCIAS

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en descargas domiciliarias y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, según la relación en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

- C.01.** Los materiales que pueden utilizarse son a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Tubería de concreto (junta hermética y junta convencional).
Codos de concreto de 45°.
Conector de concreto (Slant).
Mortero.
Tubería de P.A.D.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.01.b.** En la conexión del albañal con el alcantarillado público, deberán utilizarse piezas especiales de tubería de concreto, consistentes en CODO y SLANT, para evitar la dislocación de ambos tubos en la inserción, así como no interferir en los trabajos de limpieza de la red.
- E.01.c.** Cuando la conexión de una descarga al alcantarillado requiera un orificio que lo debilite o que por condiciones del proyecto concurren dos descargas al mismo sitio, una frente de la otra, será necesario construir en ese lugar un pozo de visita.
- E.01.d.** No deberá permitirse preparar la conexión al alcantarillado, cuando no se tiene definido el punto de salida de la descarga del predio.
- E.01.e.** Al construirse la línea de descarga para su conexión a la red, ésta deberá pasar bajo el nivel de banquetas, guarniciones, machuelos, doctos eléctricos, telefónicos y de gas, o como lo señale el proyecto.
- E.01.f.** Deberá construirse en todos los casos a un (1.00) metro del límite del predio hacia el interior, para que en caso de taponamiento o azolve se pueda tener control de éste hasta la conexión con el alcantarillado y evitar roturas a la vía pública.

- E.01.g.** Las descargas domiciliarias deberán construirse perpendiculares a la red de alcantarillado utilizando el SLANT para evitar turbulencias, y facilitar su localización cuando ésta se requiera para su limpieza o reparación.
- E.01.h.** Al hacer la conexión de la descarga domiciliaria al alcantarillado, el orificio en éste deberá ser igual al diámetro del tubo de la descarga (albañal), pero sin sobresalir en el interior del alcantarillado, para las conexiones se usará tubo de 15 cm y 20 cm o más de diámetro a juicio de la Comisión.
- E.01.i.** Cuando la conexión de la descarga se haga a tubería de concreto armado deberán cortarse las varillas para evitar taponamientos.
- E.01.j.** En las descargas domiciliarias que generan un determinado tipo de azolven (gasas, aceites, trapos y estopas) se instalarán registros especiales con el fin de retener el máximo posible de sólidos, previa aprobación de la autoridad correspondiente.
- E.01.k.** En el extremo opuesto de la conexión domiciliaria, según lo determine la Comisión y/o el proyecto, el Contratista lo deberá tapar con ladrillo juntado con mortero pobre de cemento-arena, para evitar la entrada de materiales que puedan ocasionar taponamientos antes de la operación de la descarga.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01. Alcances

- F.01.a.** Se consideran los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la instalación, la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, y todos los cargos derivados del uso del equipo, herramientas y accesorios, andamios, tarimas, maniobras y las obras de protección para la correcta ejecución del trabajo.
- F.01.b.** Los resanes y la restitución total o parcial serán por cuenta del Contratista, de la obra que no haya sido ejecutada de acuerdo al proyecto, así como el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios.

F.02. Criterios de Medición

- F.02.a.** Las obras que realice el Contratista para la construcción de las descargas domiciliarias, se medirán por: metro (m) con aproximación a una (0.1) decimal, (0.1) la longitud de tuberías que se instalen. Pieza (pza) en codos y slants utilizados.

F.03. Base de Pago

- F.03.a.** Las descargas domiciliarias se le pagarán al Contratista a los precios fijados en el contrato, de acuerdo a la unidad de obra que se trate, y que incluyen todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.03.04.120. Descargas domiciliarias**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Tuberías comerciales.	3.03	02.094		
• Mortero.	3.02	01.041		
• Acarreos.	3.01	02.033		

3.03.04.123. FOSAS SEPTICAS Y POZOS DE ABSORCION

A. DEFINICION

- A.01.** Fosa séptica.- Estructura para recibir las aguas residuales de una vivienda o un grupo limitado de ellas, que tiene por función iniciar un proceso bioquímico séptico.
- A.02.** Pozo de absorción.- Excavación profunda destinada a permitir la infiltración en el terreno de aguas residuales.

B. REFERENCIAS

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la construcción de fosas sépticas y pozos de absorción, los cuales son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relaciona en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

- C.01.** Los materiales que se emplearán en la construcción de fosas sépticas y pozos de absorción podrán ser a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Concreto.
Mampostería de piedra o de tabique.
Mortero de cal o cemento.
Tubería de concreto y piezas especiales.
Acero de refuerzo.
Fosas sépticas prefabricadas.
Arena y grava para filtros.

- C.02.** Los materiales a que se refiere el inciso anterior, deberán cumplir con las Normas de calidad que en cada caso fijen las especificaciones del proyecto y el Libro 4 "Calidad de los Materiales".

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** Fosas sépticas.- La fosa séptica se construirá con los materiales y en el sitio señalado por el proyecto y deberá contener lo siguiente:
- E.02.a.** Trampa para grasas.- Se fabricará y colocará antes del tanque séptico cuando se reciban desechos de cocinas o garajes, debiendo contar con tapa removible para limpieza.

E.02.b. Tanque séptico.- Elemento que será construido en forma impermeable, generalmente ubicado abajo del nivel del terreno.

E.02.c. Caja distribuidora, para mejorar la operación del campo de oxidación.

E.03. Fosas sépticas prefabricadas.

Las fosas sépticas prefabricadas serán suministradas según los datos del proyecto e instaladas conforme a lo siguiente:

E.03.a. Después de terminada la excavación, se afinará la superficie del fondo de la excavación y se tenderá una plantilla de pedacería de tabique o de grava con mortero de cal o según se indique en el proyecto.

E.03.b. Se colocará la fosa séptica prefabricada, cuidando que se asiente en toda la superficie de su base y se rellenará el resto de la excavación con los materiales que se autoricen, compactando con pisón de mano por capas de veinte (20) centímetros de espesor como máximo, rellenando hasta el nivel adecuado para conectar los tubos de carga y descarga.

E.03.c. Realizada la conexión, se completará el relleno hasta cubrir la fosa séptica, con el colchón especificado en el proyecto, cuidando de no golpear la fosa ni las tuberías de conexión.

E.04. Pozos de absorción.

E.04.a. El pozo de absorción se construirá en el sitio de la forma y dimensiones señalados en proyecto, con profundidad tal que evite alcanzar el nivel de las aguas friáticas.

E.04.b. En terrenos flojos o blandos donde se presenta el riesgo de derrumbes, deberán ademarse las paredes del pozo y apuntalarlas como medida de seguridad, utilizando materiales existentes en la región.

E.04.c. Una vez efectuada la excavación del pozo, se construirá un brocal asentado con mortero de acuerdo a lo que indique el proyecto.

La losa de concreto donde se colocará el brocal, quedará arriba del nivel del terreno y en todo el perímetro se colocará un chaflán con mortero para evitar que el agua de lluvia entre al foso. La losa de concreto se construirá de acuerdo a las especificaciones del proyecto, la cual llevará un hueco para inspección y entrada de hombre con tapa desmontable.

E.05. Campo de oxidación.

E.05.a. El campo de oxidación se localizará a una distancia horizontal mínima de treinta (30) metros de cualquier fuente de abastecimiento de agua, o lo que se señale en el proyecto.

El fondo del campo de oxidación estará a una distancia vertical mínima de uno punto cinco (1.5) metros arriba del nivel friático; este campo de oxidación requiere un área de terreno permeable donde se alojará una red de tuberías colocadas en el subsuelo, infiltrándose el agua resultante a mayores profundidades o desalojándose por medio de drenes para su alimentación final.

E.05.b. Los diámetros de las tuberías de oxidación, la separación entre tuberías y la longitud de éstas en el campo de oxidación se señalarán en el proyecto.

- E.06.** Las fosas sépticas y los pozos de absorción, deberán cumplir con lo fijado en el Reglamento de la Dirección de Ingeniería Sanitaria de la Secretaría de Salud y SEMARNAP.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01. Alcances

- F.01.a.** Construcción e instalación de todos los elementos de que se compone la fosa séptica, el pozo de absorción o el campo de oxidación de acuerdo a lo indicado en el proyecto.
- F.01.b.** Todos los materiales que deban emplearse en la construcción de la fosa séptica, el pozo de absorción o el campo de oxidación puestos en el lugar de su colocación, las cargas, acarreos y descargas de los mismos.
- F.01.c.** La mano de obra necesaria para llevar al cabo hasta su total y correcta terminación todos los trabajos que integran la construcción de la fosa, el pozo de absorción o el campo de oxidación.
- F.01.d.** Todos los cargos derivados del uso de equipos, herramientas, andamios, elementos de protección y seguridad para la correcta ejecución de los trabajos.
- F.01.e.** Todos los cargos por transporte de materiales, equipo y herramientas.
- F.01.f.** Los resanes y la restitución total o parcial, serán por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada.
- F.01.g.** La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la Comisión indique al Contratista.

F.02. Criterios de medición

- F.02.a.** Cuando el contrato así lo estipule, los trabajos que ejecute el Contratista en la construcción de la fosa séptica, pozo de absorción o campo de oxidación, le serán medido para fines de pago por pieza (pza), de cada uno de los elementos totalmente contruidos y funcionando a satisfacción de la Comisión.
- F.02.b.** También podrán medirse por unidad de concepto de obra cuando así se establezca en el contrato.

F.03. Base de pago

Todos los trabajos que realice el Contratista para este concepto, se le pagarán a los precios fijados en el contrato para la unidad de medición establecida, los cuales incluyen todos los cargos por costos directos, indirectos y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.03.04.123. Fosas sépticas y pozos de absorción**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Morteros.	3.02	01.041		
• Concreto hidráulico.	3.02	01.042		
• Acero de refuerzo.	3.02	01.044		
• Mampostería.	3.02	01.050		
• Tuberías Comerciales.	3.03	02.094		
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Fuentes de abastecimiento	4.0	003		

3.03.04.124. - PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

A. DEFINICION

A.01.- Es el conjunto de edificaciones e instalaciones dispuestos en forma armónica sucesiva para someter aguas residuales a diversos procesos, modificando su calidad inicial, de acuerdo al tratamiento aplicado.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la construcción de edificaciones e instalaciones de las plantas de tratamiento de aguas residuales, conceptos que son tratados en otros capítulos de estas Normas y que deberán sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de elocución, suministro de equipo, accesorios, dispositivos y mecanismos de diversa índole para su instalación, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relaciona en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que se emplean en la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los consignados en los capítulos correspondientes con referencia a:

C.01.a.- Edificaciones

Ver lo correspondiente a Urbanización y Edificios.- Título 3.05.01 al 3.05.09 de este Libro.

C.01.b.- Estructuras hidráulicas

Ver lo que corresponda a Estructuras y Elementos Estructurales.- Título 3.02.01 de este Libro.

C.01.c.- Equipos

Ver lo que corresponda de Instalación y Suministro de Equipos de Operación.- Título 3.03.01 al 3.03.06. de este Libro.

C.02.- Los materiales a que se refiere el presente capítulo deberán cumplir con las Normas de calidad que en cada caso fijen las especificaciones del proyecto y del Libro 4 "Calidad de los Materiales".

C.03.- Los equipos, accesorios, dispositivos y mecanismos de diversa índole que deba suministrar el Contratista para su instalación en plantas de tratamiento de aguas residuales, deberán ser de las características señaladas en el proyecto, de primera calidad, nuevos, sometidos a inspección y aprobación de la Comisión, ya sea en la fábrica o en el lugar de su instalación.

C.04.- La Comisión podrá o no suministrar los materiales y equipos, de acuerdo con lo que se estipule en el contrato.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso; sin embargo, puede proponer a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan, el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

- E.02.-** La construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales puede comprender todos los tipos de trabajo que a continuación se enlistan en los párrafos siguientes, los cuales deberá ejecutar el Contratista de acuerdo a lo que se estipule en el contrato.
- E.02.a.-** Excavaciones para la cimentación de edificaciones que alojan o formen parte de las unidades de la planta de tratamiento de aguas residuales, según proyecto.
- E.02.b.-** Excavaciones para estructuras hidráulicas que formen parte de la planta.
- E.02.c.-** Construcción de las edificaciones que alojen y que formen parte de las plantas de tratamiento de aguas residuales, según proyecto.
- E.02.d.-** Instalación de los servicios auxiliares en las edificaciones tales como: eléctrica, sanitaria y de comunicación.
- E.02.e.-** Construcción de estructuras metálicas, como son, rejas, rejillas, cribas, cedazos, etc., que formen parte de la planta.
- E.02.f.-** Construcción de estructuras hidráulicas de mampostería o concreto que constituyan la planta de tratamiento, tales como: tanques de diferentes tipos, cárcamos, etc.
- E.02.g.-** Suministro e instalación de los equipos eléctricos y mecánicos de operación, control y protección de las plantas de tratamiento de aguas residuales, incluyendo sus accesorios, dispositivos y mecanismos.
- E.02.h.-** Suministro e instalación de tuberías y válvulas de control hidráulico, destinadas a constituir la red hidráulica y de circulación.
- E.02.i.-** Suministro e instalación de los materiales, equipos, accesorios y dispositivos destinados a constituir la red de comunicaciones.
- E.02.j.-** Suministro e instalación de la red de servicios eléctricos en las instalaciones y edificios de la planta con fines de iluminación y servicios locales, independientes de las de operación de la planta.
- E.02.k.-** Suministro e instalación de los servicios sanitarios para uso del personal de la planta, incluyendo las redes de agua potable, muebles sanitarios, redes de descarga de aguas servidas, pozos de absorción o fosas sépticas, etc.
- E.02.l.-** Suministro e instalación de los materiales destinados a filtros gruesos o lechos de secado, lechos de contacto y filtros percoladores.
- E.02.m.** Suministro e instalación del equipo e instrumentos destinados a montar un laboratorio de control químico y bacteriológico.
- E.03.-** Suministro de los diversos reactivos químicos destinados a la operación.
- E.04.-** Deberán realizarse todas las pruebas de funcionamiento de la planta de tratamiento, tales como: comportamiento de las estructuras y funcionamiento de los equipos eléctricos y mecánicos que formen parte de la misma, pruebas de coagulación, dosificación, eficiencia del tratamiento y en general todas aquellas que estipule el contrato para la recepción de la planta funcionando a entera satisfacción de la Comisión.

- E.05.-** La ejecución de cada de cada uno de los trabajos señalados en los párrafos E.02.a al E.02.m anteriores se sujetarán según corresponda a lo señalado en los párrafos siguientes:
- E.05.a.-** Los trabajos de excavación destinados a alojar las cimentaciones de estructuras que constituyan una planta de tratamiento de aguas residuales; se ejecutarán de acuerdo al título 3.01.02 de este Libro.
- E.05.b.-** La construcción de estructuras hidráulicas y edificaciones de concreto y mampostería que forman parte de una planta de tratamiento, se ejecutarán de acuerdo con lo consignado en el título 3.02.01 de este Libro, apejándose en todo lo que a juicio de la Comisión proceda.
- E.05.c.-** La construcción de estructuras metálicas que formen parte de plantas de tratamiento de aguas residuales, se ejecutarán de acuerdo con lo consignado en el título 3.02.02 de este Libro, y las especificaciones señaladas en el proyecto.
- E.05.d.-** El suministro e instalación de los equipos mecánicos y eléctricos de operación, control y protección de plantas de tratamiento de aguas residuales, incluyendo sus accesorios, mecanismos y dispositivos, se sujetará a lo estipulado en el título 3.03.01 de este Libro, y las especificaciones señaladas en el proyecto.
- E.05.e.-** El suministro e instalación de tuberías, válvulas, equipos de medición y regulación, así como piezas especiales destinadas a constituir la red de circulación hidráulica de plantas de tratamiento de aguas residuales, se sujetará a lo estipulado en los títulos 3.03.01 y 3.03.04 de este Libro, y lo señalado en las especificaciones del proyecto.
- E.05.f.-** El suministro, instalación de equipos, accesorios, dispositivos, mecanismos y materiales destinados a constituir la red de comunicaciones de plantas de tratamiento de aguas residuales, se sujetará a lo estipulado en el título 3.03.06 de este Libro, y lo señalado en las especificaciones del proyecto.
- E.05.g.-** Los trabajos de albañilería que se ejecuten en la construcción de edificaciones que alojen o formen parte de plantas de tratamiento, se sujetarán a lo dispuesto en el título 3.05.01 de este Libro, y lo señalado en las especificaciones del proyecto.
- E.05.h.-** Los trabajos complementarios en edificios que ejecute el Contratista en herrería, vidriería, yesería, pintura y obras diversas se sujetarán a lo estipulado en los títulos 3.05.02 al 3.05.06 de este Libro, y lo que señale el proyecto.
- E.05.i.-** Los trabajos que ejecute el Contratista en la instalación de canalizaciones eléctricas para alumbrado y para las tomas de fuerza o de calefacción en edificaciones que alojen o formen parte de las plantas de tratamiento de aguas residuales, se llevarán a cabo según lo señalado en el título 3.05.09 de este Libro, y las especificaciones que señale el proyecto.
- E.05.j.-** El suministro y la colocación del material fragmentado destinado a la formación de lechos de arena en tanques de secado, lechos de contacto y filtros percoladores diseñados para tal efecto, se sujetará a la calidad y características que señale el proyecto y el Libro 4 "Calidad de los Materiales".
- E.05.k.-** El suministro y colocación de los equipos e instrumentos destinados a constituir el laboratorio de control químico de una planta de tratamiento, se sujetará a lo estipulado en el título 3.03.01 de este Libro, y las especificaciones señaladas en el proyecto.
- E.06.-** Los reactivos químicos para la operación de plantas de tratamiento de aguas residuales, ya sean suministrados por el Contratista o la Comisión, se sujetarán a lo señalado en las normas de calidad establecidas en el contrato o en el Libro 4 "Calidad de los Materiales"

- E.07.-** Los trabajos ejecutados por el Contratista y los equipos que él mismo instale en una planta de tratamiento de aguas residuales, cuando a juicio de la Comisión presenten defectos que sean imputables a aquél, deberán ser reparados o substituirse en forma satisfactoria por cuenta del Contratista, cuando lo indique la Comisión.
- E.08.-** El Contratista que de acuerdo a lo estipulado en el contrato tenga a su cargo la instalación de equipos, materiales, accesorios, dispositivos y mecanismos de operación, control y protección de plantas de tratamiento que hayan sido proporcionados por la Comisión o por otro proveedor encargado de ello por la misma Comisión, deberá proceder a reparar los defectos o irregularidades que en los mismos se presenten al momento de su recepción y que ordene la Comisión, siempre y cuando el Contratista de la instalación se declare capaz y responsable de ejecutar dichas reparaciones en forma satisfactoria.
- E.09.-** Las diversas pruebas de funcionamiento y eficiencia de los procesos de tratamiento de aguas residuales, procesos que deberá realizar el Contratista bajo la dirección y supervisión de la Comisión, se efectuarán con el fin de comprobar lo siguiente:
- E.09.a.-** Si todos y cada uno de los elementos que forman la planta, se ajustan en su funcionamiento a lo consignado en las especificaciones del proyecto.
- E.09.b.-** Si las aguas afluentes, tanto en el tratamiento base como en la filtración se ajustan a los requisitos de calidad especificados.
- E.09.c.-** Si la calidad de los reactivos químicos utilizados en el tratamiento, concuerda con los índices de los análisis previos del agua, utilizados para lograr una calidad y cantidad de agua con los requisitos especificados originalmente.
- E.10.-** Las pruebas de funcionamiento y eficiencia serán las siguientes:
- E.10.a.-** Pruebas previas de la calidad de los materiales empleados en las edificaciones e instalaciones de la planta y durante la construcción de la misma.
- E.10.b.-** Pruebas generales de laboratorio comprendiendo todos los análisis físico - químicos y bacteriológicos de las aguas crudas influentes, de las aguas afluentes al final de la planta o cualquier otro punto intermedio, ya sea de coagulación, de dosificación e intermedias, de eficiencia del tratamiento y finalmente pruebas del tratamiento terminado en el afluente final, para comprobar la calidad del agua tratada.
- E.10.c.-** Durante las pruebas de funcionamiento y eficiencia que precederán a la recepción de la planta por parte de la Comisión, el Contratista procederá a ajustar y calibrar todos los aparatos.
- E.11.-** La recepción de la planta de tratamiento de aguas residuales, le será rechazada al Contratista, cuando durante las pruebas de funcionamiento y eficiencia de la misma, se encuentren, defectos o irregularidades en cualquiera de las partes de la planta en las que intervino.

Cuando tal eventualidad se presente, el Contratista hará los ajustes, reparaciones o substituciones de las partes de la planta de tratamiento, lo que será por cuenta y cargo del mismo, si tales irregularidades le son imputables; no así cuando el Contratista ejecute reparaciones o substituciones de partes defectuosas de la planta bajo las órdenes de la Comisión y que no le sean imputables, tendrá derecho al pago que al efecto se convenga.

E.12.- En las instalaciones de equipos, mecanismos, accesorios y dispositivos de una planta de tratamiento de aguas residuales, el Contratista tendrá la obligación de utilizar los servicios del personal especializado y calificado como apto para realizar el montaje, siendo el fabricante de dicho equipo o su representante autorizado quien en última instancia calificará sobre la capacidad del personal. El Contratista cumplirá asimismo con las especificaciones y recomendaciones del propio fabricante.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- Se incluyen todos los trabajos de diversa índole que ejecute el Contratista en la construcción de las edificaciones y estructuras hidráulicas, que alojen o formen parte de la planta.

F.01.b.- Todos los materiales que se requieran para los diferentes conceptos de obra, los cuales deberán ser puestos en el lugar de su uso.

F.01.c.- La mano de obra necesaria para llevar al cabo hasta su total y correcta terminación, cada uno de los conceptos de trabajo de obra civil e instalaciones que integran el conjunto de la planta.

F.01.d.- Todos los cargos derivados del uso de equipos y herramientas, andamios, pasarelas, andadores, señalización, elementos de protección y seguridad para la correcta ejecución de los trabajos de construcción de la obra civil encomendados, así como el equipo, accesorios, dispositivos, mecanismos y materiales de operación, control y protección de la planta.

F.01.e.- Todos los equipos cuyo detalle se establece en el contrato cuando el suministro de dichos equipos sea con cargo al Contratista, ya sean los de operación de la planta en sí, como los de servicios auxiliares a la misma.

F.01.f.- Todas las maniobras de carga y descarga de los materiales y equipos, así como los acarreos hasta el sitio de su colocación.

F.01.g.- Los resanes y las restituciones parciales o totales, por cuenta del Contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la Comisión.

F.01.h.- La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al sitio que la Comisión apruebe o indique.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- Cuando el contrato así lo estipule, los trabajos que ejecute el Contratista en la construcción de las edificaciones y estructuras de obra civil que alojen o formen parte de una planta de tratamiento de aguas residuales según proyecto, serán medidos para fines de pago en forma global por unidades de obra completa. Las instalaciones que podrán pagarse con esta modalidad, serán de acuerdo al proyecto las siguientes:

Tanque de recepción de aguas servidas.

Edificios para medidores Parshal.

Tanque primario de sedimentación.

Tanque de remoción parcial de sólidos.

Tanque primario de floculación.

Tanque para tratamiento secundario.

Tanque para desinfección.
Tanque de tratamiento de lodos.
Edificio de dosificación y almacén de cloro.
Edificio para laboratorio.
Edificio para administración
Edificio para la caseta de mando y control.
Edificio del taller de mantenimiento.
Red de distribución de colectores y alcantarillado.
Sistema de captación y conducción de aguas pluviales.
Vialidad, jardines e iluminación, estacionamiento y patio de maniobras e incinerador de lodos.

F.02.b.- Cuando el contrato así lo estipule, los trabajos que ejecute el Contratista en la instalación de equipos y accesorios, dispositivos y mecanismos de operación control y protección de una planta de tratamiento de aguas residuales según proyecto, le será medido para fines de pago en forma global por instalación total de equipos, accesorios, dispositivos y mecanismos de operación, control y protección, así como los de comunicación y señales, etc. indicados en el proyecto, dejándolos en condiciones de operar en conjunto. Incluirá las construcciones de edificios y estructuras hidráulicas que alojen o formen parte de la propia planta, así como la calibración y ajustes de equipos e instrumentos señalados por el proyecto. Realizará también las pruebas de funcionamiento y eficiencia consignadas en los párrafos anteriores y las que particularmente se ordenen en el proyecto; esta modalidad de pago incluirá el suministro de los equipos, accesorios, dispositivos y mecanismos que fabrique el Contratista, salvo aquellos que sean proporcionados por la Comisión o que según el contrato deba suministrar el fabricante directamente para su entrega al Contratista.

F.02.c.- Las instalaciones que podrán pagarse por separado, pero cumpliendo, con la modalidad establecida en el párrafo anterior podrán ser:

Instalación de los medidores Parshal.
Instalación de equipos mezcladores.
Instalación de equipos de floculación.
Instalación de equipo de cloración.
Instalación de laboratorios y talleres.
Instalación de equipos de extracción de lodos.
Instalación de equipos de mando y control.

F.02.d.- No se medirán las unidades de obra que se hayan construido fuera de lo indicado en el proyecto o con materiales, equipos y procedimientos de construcción distintos a los convenidos.

F.02.e.- Las condiciones para medir las instalaciones en la forma directa, como se describe en los párrafos anteriores, es recomendable para plantas de tratamiento pequeñas o para cuando se construyen o instalan unidades independientes o partes de una planta. Cuando ésta es relativamente grande y se contrate en conjunto, la parte de la obra civil podrá ser medida por unidades de concepto de trabajo, ajustándose a los capítulos respectivos de este Libro, como son: excavaciones, rellenos, mamposterías, concreto, etc.

F.03.- Base de pago

Los conceptos de trabajo e instalaciones que integran la planta de tratamiento de aguas residuales, se le pagarán al Contratista con los precios unitarios fijados en el contrato para la unidad de medición establecida, los cuales incluyen todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.03.04.124. - Plantas de tratamiento de aguas residuales**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Movimientos de tierras.	3.01	02.varios capítulos		
-Edificios y urbanización.	3.05	01 al 09.varios capítulos		
-Estructuras elementos estructurales.	3.02	01al 02.varios capítulos		
-Instalación y suministros.	3.03	01 al 05.varios capítulos		

3.03.05.126. - POSTES

A. DEFINICION

A.01.- Elementos colocados verticalmente que sirven para soportar líneas, redes y equipos eléctricos a una altura determinada del nivel del terreno.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la colocación de postes, y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, de acuerdo a la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales para uso en postes podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes.

Tubería de acero
Acero estructural
Concreto reforzado
Madera
Cable para retenida y herrajes

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- En la colocación de los postes para soporte de líneas y equipos se deberá observar lo siguiente:

E.02.a.- La alineación de los postes se efectuará en tramos rectos y la distancia máxima entre postes será la indicada en el proyecto y las especificaciones de la Comisión Federal de Electricidad o la Compañía de Luz y Fuerza.

E.02.b.- La excavación para postes y su profundidad se determinará considerando que un sexto (1/6) de la longitud total del poste quedará alojado en la excavación, con un mínimo para cualquier caso de uno punto sesenta (1.60) metros.

E.02.c.- El poste deberá colocarse en posición vertical, con el equipo adecuado, manteniéndolo así hasta colocar el relleno que será de roca fragmentada o concreto, de acuerdo a lo que fije el proyecto.

E.03.- En la colocación de postes para alumbrado, el proyecto indicará el tipo de poste, la distancia entre éstos y los materiales específicos para cada caso.

- E.03.a.-** La localización de los postes en el terreno se llevará al cabo, en los lugares señalados, librando los obstáculos, tales como árboles, accesos a edificios, construcciones y registros.
- E.03.b.-** Se distribuirán los postes en el terreno y en los sitios donde se van a colocar.
- E.03.c.-** Posteriormente se procederá a la erección del poste, con equipo adecuado sosteniéndolo en posición vertical hasta que quede fijo en el terreno; ya sea en excavación o base previamente construida.
- E.03.d.-** Una vez colocado el poste, se realizará el cableado del circuito alimentador en los ductos, siguiendo las indicaciones del proyecto.
- E.03.e.-** Cuando la alimentación de los circuitos a las unidades sea subterránea, el suministro se efectuará mediante conductores que derivados vayan a un registro colocado al pie del poste.
- E.03.f.-** Cuando la alimentación sea aérea, los cables irán dentro de un tubo de fierro galvanizado fijado al poste, que tendrá en la parte superior una mufa.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

- F.01.a.-** La colocación de postes, incluye los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de colocación. La mano de obra necesaria para llevar al cabo hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo; todos los cargos derivados del uso de equipos, herramientas, andamios y las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe la Comisión.
- F.01.b.-** La restitución total o parcial por cuenta del Contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada, así como los materiales dañados.
- F.01.c.-** La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la Comisión apruebe sin pago adicional al Contratista.

F.02.- Criterios de medición

- F.02.a.-** Los postes se medirán de acuerdo con la siguiente modalidad:

Por pieza (pza), sin incluir crucetas y herrajes en el caso de utilizarse como soporte para líneas y equipos eléctricos.

Por pieza (pza) incluyendo todos los elementos que forman la unidad de iluminación excepto la luminaria.

F.03.-Base de pago

- F.03.a.-** Los postes se pagarán a los precios fijados en el contrato de acuerdo a la unidad de que se trate y que incluyen todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.03.05.126. - Postes**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y Parte	Título y Capítulo	Manual	Instructivo
-Tuberías comerciales	3.03	02.094		
-Concreto hidráulico	3.02	01.042		
-Estructuras de madera	3.02	02.056		
-Acarreos	3.01	02.033		

3.03.05.128. - LINEAS DE DISTRIBUCION

A. DEFINICION

A.01.- Conjunto de conductores formado por cables metálicos; crucetas, soportes, aisladores y herrajes.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en cableados y herrajes, y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución; alcances, criterios de medición y base de pago, de acuerdo a la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales a título enunciativo pero no limitativos podrán ser:

Cable de aluminio.
Cable de acero.
Cable de acero galvanizado.
Cable de cobre.
Aisladores, conectores y crucetas.
Acero estructural, pernos y accesorios para tierra.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y para mejorar los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- En las líneas aéreas, el cableado se ejecutará utilizando el conductor con las características que especifique el proyecto. El conductor deberá suministrarse en carretes.

E.03.- En el inicio y terminación de la línea se sujetará el conductor en el aislador por medio de una ligadura final; cuando haya que unir tramos de cables, se empalmarán entre aisladores.

E.04.- Las líneas deberán ser tensadas, cuidando que la parte más baja del cable tenga una altura tal, que no ponga en peligro el paso de vehículos y de peatones, y la misma línea se protegerá recortando árboles y arbustos que excedan la altura de la línea.

E.05.- Las líneas se colocarán a una distancia tal de los paramentos de los edificios que no puedan ser tocados desde ventanas, balcones y azoteas; los conductores deberán colocarse cuidadosamente evitando dañar la superficie de aislamiento.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO**F.01.- Alcances**

F.01.a.- Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de colocación, cuando se establezca la condición de suministro; la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo y todos los cargos derivados del uso del equipo, herramientas, andamios, tarimas y las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo haya propuesto el Contratista y aprobado la Comisión.

F.01.b.- La restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la mano de obra que no haya sido correctamente ejecutada, así como la reposición del material dañado.

F.01.c.- La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la Comisión apruebe sin cargo adicional.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- El cableado se medirá de acuerdo con las siguientes modalidades:

Por metro (m) de cable, en aproximación a la unidad; por pieza (pza) los aisladores, herrajes, pernos y abrazaderas o bien por metro (m) de línea, que incluya conductores y herrajes.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- El tendido de líneas de distribución, se pagará en base a los precios unitarios estipulados en el contrato, para cada concepto de trabajo que se establezca en él, precios que incluyen los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.03.05.128. - LINEAS DE DISTRIBUCION**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y Parte	Título y Capítulo	Manual	Instructivo
-Calidad de los materiales.	Libro 4			

3.03.05.129. - CAJAS Y REGISTROS ELECTRICOS

A. DEFINICION

A.01.- Son los elementos donde se lleva a cabo el empalme de conductores, así como su conexión a los centros receptores eléctricos, que permiten efectuar cambios de dirección y el orden de conexión, así como la revisión y mantenimiento de la red.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en este capítulo y que son tratados en otros de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, según relación de la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales para la fabricación de cajas y registros podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Concreto hidráulico.
Acero de refuerzo.
Tabique rojo recocido.
Elementos de sujeción.
Cajas troqueladas.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- Las cajas de distribución deberán ser herméticas, resistentes a esfuerzos mecánicos y eléctricos y podrán ser construidas o prefabricadas, según lo indique el proyecto.

E.02.a.- Las cajas prefabricadas podrán ser troqueladas de una pieza y deberán ser protegidas contra la corrosión.

E.02.b.- En ningún caso se utilizarán cajas con entradas de diámetro mayor que el de los tubos que se van a conectar.

E.02.c.- Los conductores dentro de la caja, incluyendo los empalmes, no deberán ocupar más del 60% del volumen interior de la misma.

E.02.d.- Las cajas de distribución se deberán instalar de tal forma, que por ningún motivo queden alojadas por debajo de las cimentaciones, principalmente cuando éstas correspondan a equipo o maquinaria, ni donde haya vapores corrosivos o inflamables.

- E.03.-** Los registros se construirán de acuerdo con lo siguiente y podrán ser de concreto o prefabricados.
- E.03.a.-** Para alojar el registro en el terreno, deberá elaborarse previamente una plantilla que permita su colocación y nivelación en forma adecuada con respecto al nivel del piso terminado. Esta plantilla podrá ser de mampostería, pedacera de tabique o una losa de concreto con los espesores y calidad especificados en el proyecto.
- E.03.b.-** Después de instalados deberán hacerse las conexiones de los tubos, así como el emboquillado para evitar que al introducir los conductores, se estropee su aislamiento.
- E.03.c.-** Cuando los registros se construyan de tabique rojo recocido, deberán recubrirse con mortero de acabado pulido, con las especificaciones que fije el proyecto.
- E.03.d.-** Las tapas de los registros serán de concreto, con su marco y contramarco de acero estructural, con un armado de refuerzo soldado al marco, con los calibres y en las dimensiones que fije el proyecto.
- E.03.e.-** Cuando las cajas de distribución y los registros sean instalados en los lugares donde haya circulación de vehículos, el proyecto indicará el procedimiento constructivo y los materiales necesarios para darle la debida protección.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

- F.01.a.-** Los alcances considerados en la construcción e instalación de cajas de distribución y registros, incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de colocación, la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, todos los cargos derivados del uso del equipo, herramientas y accesorios, andamios, tarimas, maniobras y las obras de protección, que para la correcta ejecución del trabajo haya propuesto el Contratista y aprobado la Comisión.
- F.01.b.-** La restitución total o parcial por cuenta del Contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada, así como la limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la Comisión apruebe.

F.02.- Criterios de medición

- F.02.a.-** Las cajas de distribución y registros se medirán de acuerdo con la siguiente modalidad:

Por pieza (pza) o por (P.G.) de piezas para instalar el conjunto aún cuando varíen las dimensiones.

F.03.- Base de pago

- F.03.a.-** Las cajas de distribución y registros se le pagarán al Contratista a los precios fijados en el contrato, de acuerdo a la unidad de que se trate y que incluyen todos los cargos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.03.05.129. - Cajas y registros eléctricos**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Concreto	3.02	01 042		
-Acero de refuerzo	3.02	01 044		
-Cimbra	3.02	01.043		

3.03.05.130. - UNIDADES DE ILUMINACION EXTERIOR

A. DEFINICION

A.01.- Dispositivos que sirven para proporcionar luz en los lugares exteriores a un edificio o construcción.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en este capítulo y que son tratados en otros de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, relacionados en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que se utilizan en iluminación exterior podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Balastras y lámparas.
Reactores.
Cubiertas de protección.
Fotoceldas.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- Las unidades podrán ser colocadas en postes o muros junto con la ménsula, instalando las lámparas y reactores una vez que estén perfectamente fijas en su sitio definitivo, incluyendo el cableado desde los conectores hasta la unidad.

E.02.a.- Los reactores que se utilizan para suministrar el voltaje y corriente necesaria para la operación de la lámpara, deberán instalarse en el interior de la base de fierro del poste o en una caja construida expreso en el muro. El tipo de reactor será de acuerdo con el circuito y tipo de lámpara empleada.

E.02.b.- El lado primario del reactor o lado de alimentación, se conectará a los cables alimentadores del circuito, empleando la unión denominada, "Western" o "Cola de rata", después serán encintadas las puntas que resulten, primero con cinta de aislar plástica o de hule, y segundo, con cinta de aislar de tela, como protección

E.02.c.- Las otras puntas del reactor correspondiente a la conexión de la lámpara serán aisladas en la misma forma antes citada .

E.02.d.- Las puntas de los cables de conexión deberán tener una longitud de 40 milímetros (mm), sobrante que servirá posteriormente para reparaciones.

E.02.e.- Salvo la indicación en contrario, los reactores se instalarán en el interior de los registros, o en otro lugar que no sea la base metálica del poste.

E.02.f.- Adicionalmente a lo anterior, se observará lo indicado en el capítulo 3.03.05.126, "Postes" de este Libro.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- Los alcances incluidos para el suministro e instalación de unidades de iluminación son:

F.01.b.- Los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de colocación, la mano de obra necesaria para llevar al cabo hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, todos los cargos derivados del uso del equipo, herramientas y accesorios, andamios, tarimas, y las obras de protección, que para la correcta ejecución del trabajo que proponga el Contratista y apruebe la Comisión.

F.01.c.- La restitución total o parcial por cuenta del Contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada o de los materiales defectuosos que hayan sido rechazados por la Comisión, así como la limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la Comisión indique.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- Las unidades de iluminación se medirán de acuerdo con la siguiente modalidad:

Para cables y ductos, en metros (m) con aproximación a la unidad.

Por pieza (pza) o (P.G.) de piezas.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Las unidades de iluminación se le pagarán a los precios fijados en el contrato, de acuerdo a la unidad de que se trate y que incluyen todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.03.05.130. - Unidades de iluminación exterior

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Postes	3.03	05 126		
-Cajas y registros	3.03	05.129		

3.03.05.132. - SUBESTACIONES ELECTRICAS

A. DEFINICION

- A.01.-** Conjunto de elementos que forman parte de una instalación eléctrica, cuya función es distribuir y regular la energía.
- A.02.-** En algunos casos, se incluyen en una subestación dispositivos que transforman la energía de uno o más circuitos, cambiando usualmente los valores de la tensión de la corriente.

B. REFERENCIAS

- B.01.-** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en este capítulo y que son tratados en otros de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, de acuerdo a la relación de la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

Los materiales, a título enunciativo pero no limitativo, podrán ser:

Perfiles estructurales.
Concreto hidráulico.
Acero de refuerzo.
Lámina y malla de alambre.
Tubería y accesorios.
Herrajes y accesorios.
Interruptores.
Transformadores.
Postes.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.-** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y para mejorar los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.-** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.01.b.-** Una vez terminados los trabajos de instalación de la subestación, el contratista deberá entregar los catálogos que contengan las características de la subestación, así como un instructivo detallado de operación y mantenimiento.
- E.02.-** Los equipos y accesorios para las subestaciones eléctricas, se instalarán de acuerdo a las recomendaciones con las características indicadas por el fabricante, y de acuerdo con lo especificado en el proyecto.

- E.03.-** En la instalación de una subestación, se deberá observar lo siguiente:
- E.03.a.-** Los locales en que se instale la subestación, deberán construirse con materiales a prueba de fuego y dispondrán, si lo exige la CFE, o la Compañía de Luz y Fuerza, de instalaciones contra incendio.
 - E.03.b.-** La losa de piso deberá construirse para soportar las cargas inducidas por la subestación que se indiquen, de acuerdo con las características especiales en cada caso.
 - E.03.c.-** Cuando los transformadores, los reguladores de voltaje u otros elementos contengan aceite u otro líquido inflamable, se proveerá la base de un sistema de drenaje para que en caso de accidente, se obtenga una rápida salida del líquido hacia un lugar fuera de peligro.
 - E.03.d.-** En los locales cerrados se deberá contar con una ventilación adecuada.
 - E.03.e.-** Las lámparas instaladas en estos locales, se situarán de manera que puedan ser controladas, repuestas y limpiadas desde lugares de acceso seguro. No deberán instalarse conductores colgantes donde puedan hacer contacto con partes del equipo eléctrico u otros conductores energizados.
 - E.03.f.-** Todas las partes metálicas descubiertas, excepto conductores de corriente, tales como armazones de generadores, gabinetes de tablero, tanques de transformadores, interruptores y otros elementos, se deberán conectar a tierra en forma permanente.
 - E.03.g.-** Invariablemente se colocarán tapetes o tarimas aislantes, teniendo cuidado que no constituyan un peligro de tropiezo para las personas encargadas de la subestación. Se ubicarán en donde haya cuchillas de prueba, tableros y en general en todo equipo que deba ser operado.
 - E.03.h.-** En lugares perfectamente visibles de la subestación, se deberá colocar un esquema que, con toda claridad señale las conexiones del equipo. En la puerta de acceso, en lugar visible, deberá colocarse un letrero que prohíba la entrada a personas no autorizadas.
 - E.03.i.-** Una vez instalados los equipos, accesorios y conexiones internas, deberán ser probados y se dejarán funcionando de acuerdo a las Normas indicadas para cada equipo y para el conjunto que forma la subestación.
 - E.03.j.-** En algunas instalaciones, el transformador se instalará sobre el mismo poste de la línea de distribución o en una estructura combinada de dos postes, evitando las instalaciones de protección al nivel del suelo. Cuando por su peso no sea posible instalar el transformador, en él o los postes de la línea, se colocarán al pie de ellos sobre una base de concreto y se protegerá con una cerca de malla de alambre.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

- F.01.a.-** Se incluyen el suministro e instalación de la subestación los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de colocación, ya sean suministrados por el Contratista o la Comisión, la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, todos los cargos derivados del uso del equipo, herramientas y accesorios, andamios, tarimas, maniobras, y las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe la Comisión.

F.01.b.- La restitución total o parcial por cuenta del Contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada, así como la reposición del material dañado.

F.01.c.- La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la Comisión indique.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- Los equipos y accesorios, se medirán de acuerdo con las siguientes modalidades:

Por pieza (pza) al conjunto de una subestación. Por unidad del concepto de obra y de acuerdo a lo que señale el capítulo respectivo, para concretos, estructuras de acero, cercas de malla de alambre, postes de tubería galvanizada, etc.

Por pieza (pza) todos los accesorios eléctricos que conforman una subestación, ya sea ésta de distribución o de transformación.

Por metro (m) las tuberías, ductos y conductores.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Las estructuras, equipos y accesorios de una subestación eléctrica, se pagarán a los precios unitarios que indique el contrato, precios que incluyen los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.03.05.132.- Subestaciones eléctricas

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Concretos	3.02	01.042		
-Acero de refuerzo	3.02	01.044		
-Placas y pernos de anclaje	3.03	02.091		
-Tuberías comerciales	3.03	02.094		
-Acarreos	3.01	02.033		
-Cimbras	3.02	01.043		

3.03.05.134. - ACOMETIDAS

A. DEFINICION

A.01.- Es el conjunto de elementos que deberán emplearse con el objeto de conducir la energía eléctrica desde las líneas de distribución hasta los interruptores externos o internos de una instalación, sea ésta para servicio industrial, comercial o doméstico.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en el presente capítulo y que son tratados en otros de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, según la relación de la tabla anexa al final este capítulo.

C. MATERIALES

Los materiales que podrán emplearse, a título enunciativo pero no limitativo, son los siguientes:

Cable de cobre.
Cable de aluminio.
Aisladores y conectores.
Acero estructural, pernos y accesorios.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.-** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y para mejorar los programas de trabajo, pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.-** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.-** En líneas aéreas para acometida se utilizará cable del calibre recomendado por el proyecto o lo indicado por la CFE; Compañía de Luz y Fuerza, y deberá ser tendido de los aisladores o crucetas del poste más próximo de las líneas de distribución y la entrada al interruptor de servicio, cuidando que no se anude o forme garzas, evitando dar una tensión excesiva.
- E.03.-** En el inicio y terminación de la línea, se sujetará el cable conductor a los aisladores por medio de una ligadura final, dejando colas en longitud suficiente para la conexión al interruptor de entrada al servicio.
- E.04.-** La acometida deberá ser tensada cuidando que la parte más baja del cable o conductor, no estorbe el paso de vehículos o peatones y librándola de árboles y arbustos.
- E.05.-** Cuando la conexión se haga a servicio de baja tensión domésticos y aun comerciales, es recomendable utilizar conductores de cobre aislados, procurando que la distancia entre ambos extremos o puntos intermedios de apoyo, eviten que el cable forme una catenaria excesiva o que se requiera una tensión excesiva en el mismo, en perjuicio de la instalación.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- Incluyen el suministro e instalación de los materiales requeridos y especificados en el proyecto, puestos en el lugar de su utilización. La mano de obra para habilitar y colocar el material necesario, así como los cargos derivados del uso de equipos, herramientas, combustibles, andamios, tarimas, pasarelas, e instalaciones para protección de los operarios, en base a la proposición original del Contratista previa autorización de la Comisión.

F.01.b.- La reposición total o parcial por cuenta del Contratista, del trabajo que no haya sido correctamente ejecutado, incluyendo nuevos materiales cuando no se justifique su reutilización.

F.01.c.- La limpieza del área o zona de trabajo y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la Comisión señale.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- La acometida se medirá de acuerdo a las siguientes modalidades:

F.02.b.- Por pieza (pza) incluyendo todos los materiales requeridos cuando la acometida quede formada por un tramo único entre la toma y el sitio de alimentación.

F.02.c.- Por metro (m) adicional de cable, con aproximación a la unidad, incluyendo los soportes intermedios que se especifiquen en el proyecto.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- La instalación y colocación de una acometida, se pagará en base a los precios unitarios estipulados en el contrato, sean por pieza o longitud de cable, precios que incluyen los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.03.05. 134. - Acometidas

Anexo: Tabla de conceptos relacionadas con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Líneas de distribución	3.03	05.128		
-Instalaciones eléctricas	3.05	09.284		

3.04. PERFORACION DE POZOS

3.04.01. PARA INVESTIGACION Y EXPLOTACION

3.04.01.136. MOVILIZACION DEL EQUIPO DE PERFORACION

A. DEFINICION

- A.01.** Es el conjunto de maniobras necesarias que se deberán efectuar para la movilización del equipo de perforación, herramientas y accesorios complementarios, incluyendo las maniobras de carga y descarga de los mismos.
- A.02.** Se utilizan con fines de exploración o explotación los siguientes tipos de maquinaria:
- A.02.a.** Perforadoras de percusión.
- A.02.b.** Perforadoras retáreas.
- A.02.c.** Compresoras neumáticas.

B. REFERENCIAS

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la movilización del equipo de perforación, los cuales son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de equipos y su movilización, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, según se indican en la tabla que se anexa al final de este capítulo.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.01.b.** No se podrá efectuar ninguna movilización sin la orden escrita de la Comisión, en la que se especificará:
- E.02.a.** Tipo y capacidad del equipo de perforación (especificado en las bases de concurso).
- E.03.b.** Localización precisa de la obra, el diámetro de la perforación y profundidad proyectada.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01. Alcances

- F.01.a.** El cargo por traslado de equipo de perforación hasta el sitio que designe la Comisión para iniciar los trabajos, ya sea para un pozo o un grupo de ellos, está integrado en los costos indirectos de los conceptos de trabajo.

F.01.b. La movilización del equipo a partir del punto designado por la Comisión, incluye todas las operaciones que el Contratista efectúe por concepto de maniobras de carga, transporte hasta una distancia de 15 kilómetros y las maniobras de descarga de todo el equipo de perforación; deberá considerarse este concepto cada vez que se mueva el equipo a una distancia igual o mayor a los 15 kilómetros.

F.01.c. Para el caso de un grupo de pozos que se encuentren dentro de un radio de 15 kilómetros, este concepto se pagará una sola vez, únicamente cuando la máquina perforadora tenga que ser trasladada a un nuevo sitio, mediante el empleo de un tractor con quinta rueda, se aplicará nuevamente este concepto.

F.02. Criterios de medición

F.02.a. La distancia a considerar será a partir del lugar oficial donde la Comisión concursó la obra, hasta la localización del primer pozo o grupo de pozos, igual criterio se aplicará para otros pozos que queden a distancia mayor de los 15 kilómetros subsiguientes, a partir del primero.

F.02.b. Cuando la distancia de la movilización del equipo exceda de los 15 kilómetros, se pagará la movilización por kilómetros subsecuentes y su aplicación estará sujeta a la capacidad del equipo de perforación utilizado.

F.02.c. Para unidades neumáticas portátiles, se medirá por lote y de acuerdo con la capacidad de ellas, desde 125 P.C.M. con 900 P.C.M., incluyendo sus accesorios la distancia del primer kilómetro; incluirá descarga y acarreo a partir del sitio designado por la Comisión, hasta el primer pozo o grupo de pozos y de éste, los subsiguientes se considerarán como acarreo adicional al primer kilómetro.

F.03. Base de pago

F.03.a. El precio unitario de los tres conceptos anteriores: movilización de equipo de perforación, movilización de compresoras, así como el correspondiente a kilómetros adicionales, serán los que contemple el contrato (catálogo de conceptos) de obra correspondiente; los precios unitarios incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.04.01.136. Movilización del equipo de perforación

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y Parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Perforación de pozos para agua.	3.04	01.varios capítulos		

3.04.01.137. INSTALACION Y DESMANTELAMIENTO DEL EQUIPO DE PERFORACION

A. DEFINICION

- A.01.** Es el conjunto de maniobras que deberán realizarse para la instalación y montaje del equipo de perforación, herramientas y accesorios complementarios hasta dejarlos en condiciones de iniciar la perforación de cada pozo; asimismo las necesarias para su desmantelamiento al término de los trabajos ordenados por la Comisión.

B. REFERENCIAS

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la instalación y desmantelamiento del equipo de perforación los cuales son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, equipos, alcances, criterios de medición y base de pago, según se indica en la tabla que se anexa al final de este capítulo.

E. REQUERIMIENTOS DE EJECUCION

- E.01.** La Comisión mediante personal autorizado, verificará si el equipo está instalado en el lugar señalado por ella y que el equipo sea el adecuado.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular cotengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** El desmantelamiento del equipo se realizará una vez concluidos los trabajos correspondientes al diseño del pozo, ordenado por la Comisión.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01. Alcances

- F.01.a.** Este concepto incluye todas las operaciones que el Contratista efectúe por concepto de instalación y montaje del equipo de perforación, hasta dejarlo en condiciones de iniciar la perforación del pozo, también incluye todos los gastos que se originen para su desmantelamiento al término de los trabajos o cuando la Comisión lo ordene. El pago por estos trabajos se hará por precio global.

F.02. Criterios de medición

- F.02.a.** Tanto las maniobras que el Contratista efectúe para la instalación del equipo de perforación como todos los accesorios requeridos, se medirán por el conjunto de operaciones que el Contratista realice para instalar su equipo, o en su caso, desmantelarlo.

F.03. Base de pago

- F.03.a.** El precio unitario para estos conceptos, será el que contemple el contrato correspondiente y su aplicación estará sujeta a la capacidad del equipo de perforación utilizado, clasificándose como se indica a continuación:

El precio unitario incluye todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento, así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.04.01.137. Instalación y desmantelamiento del equipo de perforación**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Perforación de Pozos para agua.	3.04	01.varios capítulos		

3.04.01.138. PERFORACION

A. DEFINICION

- A.01.** Se entenderá por trabajos de perforación de pozos, el empleo de máquinas perforadoras, herramientas, personal y equipo complementario necesarios para tal objeto, quedarán comprendidos todos los riesgos en la alteración de la perforación, tales como: pérdidas de circulación, desviaciones de la vertical, derrumbes, agravamientos de las herramientas y maniobras de pesca.
- A.02.** La formación geológica donde deba efectuarse la perforación de un pozo se clasificará como material I, material II y material III, dependiendo de la resistencia que éstos presenten para la perforación. Como ilustración de los tipos de formación, anexo al presente capítulo se relacionan aquellas que pueden clasificar dentro de cada uno de los tres grupos.

B. REFERENCIAS

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la perforación de pozos y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, equipos y su instalación, requisitos de ejecución y alcances, criterios de medición y base de pago, según se indica en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

- C.01.** Los materiales que podrán emplearse en la perforación de pozos, son los que se indican a continuación, con carácter informativo pero no limitativo:

Agua.
Bentonita.
Cemento portland.
Dispersor de arcilla.
Grava graduada para filtro.
Tubería de acero para ademe lisa y reanudada.
Oxígeno y acetileno.
Soldadura.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** Los equipos para la perforación de pozos podrán ser:
- E.02.a.** Equipos de percusión o rotatorio, utilizando como fluido de perforación de estos últimos, agua, espumantes, lodos bentoníticos de baja viscosidad, aire y combinación de éstos, ya sean que las perforadoras operen con circulación directa, inversa o neumática.

- E.02.b.** El equipo empleado en cada caso, deberá tener una capacidad suficiente para alcanzar la profundidad que se especifique, utilizando la barrena o broca apropiada al diámetro del pozo.
- E.02.c.** Los equipos de perforación de cualquier tipo deberán estar provistos de los implementos necesarios para realizar pruebas de producción y de estabilización de niveles de lodos o agua; ejecutándose por medio de cuchareo, sifonéo o circulación de fluidos, operaciones que en su caso, deberán ser ordenadas por escrito por la Comisión antes de correr registros eléctricos o hasta recibir instrucciones para las ampliaciones y ademado de los pozos.
- E.02.d.** Los equipos de perforación del tipo rotatorio deberán contar con una "Sarta de perforación" adecuada, consistente en sustitutos, tubería de perforación, lastrabarrenas, barrenas, dispositivos de pl-sca e indicadores para el peso sobre la barrena, indicador de las revoluciones por minuto de la masa rotatoria y de la presión de la bomba de lodos, dispondrán de los accesorios necesarios para la medición de viscosidad y densidad de éstos: viscosímetro "Marsh Funnel" y balanza "Baroid" para medir niveles de agua y sonda eléctrica graduada.
- E.03.** Al iniciar cada perforación, invariablemente se instalará un conductor o contra-ademe, utilizando tubería de acero comercial formado por tambores de 200 litros o de tubería de P.V.C., cualquiera de ellas debidamente fijada, cementando el espacio anular entre ésta y el terreno.
- E.04.** Una vez alcanzada la profundidad total de la perforación, o en su caso la profundidad a partir de la cual se deberá reducir el diámetro de la perforación, se procederá a realizar las pruebas anotadas en el párrafo anterior E.02.c, y cuando se ordene por escrito, se correrán en ella uno o varios registros que podrán ser: eléctricos, de rayos gama, de neutrones, o de sonido, además de la determinación del gasto con molinete hidráulico, datos de temperatura y calibración del diámetro de la perforación. Durante la perforación se deberá llevar un registro cuidadoso anotando el detalle requerido como se indica a continuación.
- E.04.a.** Si el equipo es de percusión, se medirá la resistencia a la penetración por el número de golpes dados para avanzar un metro o por el tiempo efectivo requerido para avanzar la misma longitud.
- E.04.b.** Si el equipo es rotatorio, la resistencia a la penetración se medirá por el tiempo efectivo de perforación para avanzar un metro, anotando el peso sobre la barrena que deberá ser el adecuado al tipo y diámetro de ella. La longitud y diámetro de lastrabarrenas o "Drill Collars" y las revoluciones por minuto de la masa rotatoria.
- E.04.c.** Durante la perforación del pozo, el Contratista deberá obtener muestras de los materiales atravesados cuando menos a cada dos metros de avance. Además se tomarán muestras adicionales en los cambios litológicos.
- E.04.d.** Para obtener cada muestra se procederá en la siguiente forma: si el equipo de perforación es de tipo percusión, una vez alcanzada la profundidad de muestreo, se tomará esta mediante cuchara de charnela, procurando que la muestra sea representativa del fondo del pozo.

Si el equipo es tipo rotatorio de circulación directa, se tomará la muestra del canal de retorno con el material de recorte que llegue a la boca del pozo.

Si el equipo es de tipo rotatorio de circulación inversa, con doble tubería, la muestra se tomará directamente en la descarga del retorno de la circulación, utilizando para esto un cedazo de malla metálica suficientemente cerrada.

- E.05.** Durante la perforación de cada pozo, deberá llevarse un registro cuidadoso en las formas aprobadas por la Comisión "Diario de perforación", el que invariablemente deberá ser firmado por el inspector al término de cada turno de trabajo en cada una de sus hojas, así como por el perforista o el jefe de grupo designado por el Contratista.
- E.05.a.** Se anotará el nombre y número de identificación del pozo y su localización, clase, marca y tipo del equipo de perforación y en su caso marca y capacidad del compresor y de la bomba de lodos; fecha y hora de iniciación y de terminación de cada turno de trabajo, indicando las horas efectivas, suspensiones ocurridas y causas que las motivaren.
- E.05.b.** Se registrará la profundidad a la que se encuentra el agua o en la que aparecen pérdidas parciales o totales de agua de circulación; nivel del agua o del lodo en el pozo al iniciar y terminar cada turno de trabajo; cambio de brocas en el equipo rotatorio, anotando marca, tipo y serie si es nueva o reparada y el estado de uso, en equipo de percusión el tipo y afilado de la barrena o trepano.
- E.05.c.** Se anotará en el registro de la perforación, el número progresivo de cada muestra, las profundidades a las que corresponden y el material que se extrae, según clasificación de campo, cuando haya la presencia de acuíferos salinos, deberá tomarse nota del cambio de resistividad en el fluido de perforación, anotando también la resistividad del lodo en las fosas y del agua suministrada.
- E.05.d.** Se recomienda tomar nota de todas aquellas observaciones adicionales que puedan proporcionar información respecto al comportamiento de la perforación, tales como: variaciones bruscas del nivel del agua o lodo, pérdidas del agua de circulación, se realizarán consumos de bentonita y agua, así como derrumbes. Pruebas de estabilización de niveles de productividad con sifoneo, así como circulación y cuchareo.
- E.05.e.** Al clasificarse las muestras que se obtuvieron del pozo, deberá darse el nombre preciso de la formación, ya que solamente de esta manera se considerará correcta.
- E.06.** Con las muestras de los materiales cortados durante la perforación, el resultado del análisis geoquímico de las muestras y con el auxilio de los registros que se hayan corrido de acuerdo con el inciso E.04., la verificación de la estabilización, el nivel estático, y en su caso, la realización de pruebas de productividad anotadas en el párrafo E.02.d, la Comisión proporcionará al Contratista el diseño de terminación o dar por terminada la perforación del pozo.

A. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01. Alcances

Este concepto incluye los trabajos de perforación del pozo que comprenden el empleo de la máquina perforadora, así como de todas las herramientas, accesorios, personal y equipo complementario, como compresor, soldadoras y bombas necesarias para tal objeto; quedan incluidos todos los riesgos normales durante la perforación, como son: pérdidas de circulación, desviaciones de la vertical, derrumbes, agravamientos de la herramienta y maniobras de pesca de ésta y reperforación; el acarreo de materiales se sujetará en lo que corresponda a lo indicado en el capítulo 3.01.02.033 "Acarreos" de este Libro.

F.02. Criterios de medición

- F.02.a.** La perforación de pozos sea cual sea el equipo que se emplee, se medirá siempre por metro de perforación, con aproximación a la unidad y en función del diámetro que se establezca, tomando en cuenta el diámetro inicial y las ampliaciones que se establezcan en el contrato.

F.03. Base de pago

F.03.a. El precio unitario para este concepto será el que se contemple en el Contrato correspondiente y su aplicación se hará de acuerdo a los intervalos de profundidad y diámetros que se indican en el catálogo de conceptos o como lo ordene la Comisión.

F.03.b. El precio unitario incluye todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento, así como la utilidad del Contratista.

ANEXO**ANEXO AL CAPITULO 3.04.01.138****PERFORACION**

Materiales clasificados como tipo I

Arcilla. Producto de origen clástico o por descomposición química de las rocas con partículas de tamaño menor de 0.074 mm de comportamiento plástico.

Limos. Producto semejante a las arcillas en cuanto al tamaño y de origen clástico solamente, cuyo comportamiento va de baja a nula plasticidad.

Arena. Producto de origen clástico y químico poco consolidado y con partículas cuyo tamaño es de 0.074 a 4.76 milímetros (mm).

Grava. Producto de origen clástico poco consolidado y cuyas partículas se miden de 4.76 a 76.2 milímetros (mm).

Creta. Sedimento suave y poroso, de textura fina y al tacto deleznable, es de color blanco a gris, consiste de fósiles foraminíferos, calcáreos alojados en una matriz de calcita.

Tufa o Toba Es una caliza suave porosa y esponjosa que se forma por la precipitación de carbonato de calcio sedimentarias disuelto en el agua de los ríos y manantiales.

Yeso. Es una roca evaporítica suave de color, que varía de incolora a gris rosado, formada por sulfato de calcio hidratado.

Diatomitas. Son depósitos no consolidados, constituidos por acumulaciones de fósiles de diatomeas que forman depósitos de sedimentos silíceos.

Carbón. El carbón y sus variedades son de roca de origen vegetal, suave de color oscuro uniformemente estratificado.

Ceniza volcánica. Son piroclásticos acumulados no consolidados cuyo tamaño es menor de 4.75 milímetros (mm).

Perlita Retinita. Vidrios volcánicos de composición ácida y de poca dureza al hidratarse.

Pumita. Es una roca suave que se originó a partir de un magma ácido inflado por gases, de tal manera que se hace espumosa y con muchas burbujas.

Toba pumítica. Es la acumulación de fragmentos de pumita empacados en un material de la misma composición.

Tobas alteradas. Son rocas suaves que están constituidas por ceniza volcánica consolidada de cualquier composición mineralógica y textura piroclástica, pero han sido alteradas químicamente.

Con este término se definen las tobas de origen riolítico, andesítico, basáltico lítico o híbrido.

Rocas metamórficas alteradas. Con este nombre se definen las rocas metamórficas suaves poca dureza y con un alto contenido de arcilla y minerales como resultado de su alteración química.

Materiales clasificados como tipo II

Lutitas y limolitas. Rocas duras que están constituidas por sedimentos clásticos finos consolidados, cuyas partículas son de tamaño menor de 0.074 milímetros (mm).

Areniscas. Rocas duras que están constituidas por sedimentos clásicos consolidados, cuyo tamaño varia de 0.74 a 4.76 milímetros (mm).

Conglomerados y brechas. Rocas duras que están constituidas por clásticos redondeados o angulosos mayores de 4.76 milímetros (mm) y que están consolidados con cementantes de carbonato de calcio, magnesio, óxidos de hierro, sílice o arcilla.

Calizas. Son rocas sedimentarias duras en las cuales la porción más importante está compuesta por carbonato de calcio, pudiendo ser de origen marino o lacustre.

Dolomitas. Rocas duras que están compuestas principalmente por el mineral dolomita, las que generalmente se originan por el reemplazamiento de calcita por dolomita en las calizas de origen marino principalmente.

Anhidrita. Roca dura de origen evaporítico que está constituida por un mosaico de cristales entrelazados de sulfato de calcio anhidro y se forma generalmente por la evaporización de aguas superficiales en depósitos de poca extensión y profundidad.

Tezontle. Son fragmentos de diferentes tamaños de escoria basáltica que generalmente están acumulados, pero no consolidados, es un producto poroso y abrasivo.

Tobas. Rocas duras formadas en general por la compactación de cenizas volcánicas de cualquier composición mineralógica y tamaño, con textura piroclástica.

Tobas líticas. Roca tobacea formada por fragmentos angulosos que están embebidos en una matriz tobacea dura y además estos fragmentos están constituyendo la porción más importante de la roca.

Tobas riolíticas. Rocas compuestas por cenizas volcánicas consolidadas de composición ácida y que tienen textura piroclástica.

Tobas andesíticas. Rocas constituidas por cenizas volcánicas consolidadas de composición intermedia, que tienen textura piroclástica.

Tobas basálticas. Rocas constituidas por cenizas volcánicas, consolidadas de composición básica, tienen textura piroclástica.

Tobas híbridas o compuestas. Son tobas duras que han sido erosionadas, transportadas y vueltas a depositar por las corrientes de aguas superficiales y que contienen generalmente materiales sedimentarios adicionales en proporciones variables.

Rocas ígneas extrusivas alteradas. Rocas duras de origen volcánico de composición mineralógica variable y de textura vítrea o afanítica, pero que presentan algún grado de alteración.

Riolitas, andesitas y basaltos alterados. Rocas de origen volcánico de composición variada y textura afanítica, pero que están parcialmente alteradas a arcilla, sericitizadas o hematizadas.

Rocas ígneas intrusivas alteradas. Son rocas masivas duras de textura fanerítica que están parcialmente alteradas a arcilla, sericitizadas o hematizadas.

Vidrio volcánico (Obsidiana). Es un término que se aplica a vidrios duros, cuya composición varía desde la granítica a la tonalítica, pero cuyos rasgos físicos se caracterizan por un color lustroso y una fractura cóncava.

Rocas metamórficas. Son aquellas que resultaron de la transformación de otras rocas preexistentes que fueron afectadas por esfuerzos cortantes, por altas temperaturas o altas presiones, su composición mineralógica es muy compleja y su textura puede ser cataclástica, granoblástica o esquistosa, como ejemplo se definirán algunas rocas metamórficas de este tipo.

Cataclásticas. Son rocas duras que resultan de la deformación de las rocas preexistentes que han sido afectadas por esfuerzos cortantes o de otra índole que originan fallamiento, flujo o granulación.

Pizarras. Rocas metamórficas duras de grano fino, con esquistosidad planar muy desarrollada, pero sin segregación en franjas.

Filitas. Roca metamórfica de metamorfismo de grado más alto que el de las pizarras, ocasionado por un aumento de temperatura o una mayor actividad de fluidos.

Esquistos. Término que se le aplica a un gran número de rocas metamórficas duras con esquistosidad notable, que no es más que una evidente orientación de sus minerales micáceos o tabulares. La alternancia de capas de minerales diferentes, generalmente está bien desarrollada y los principales componentes minerales, son lo bastante gruesos para permitir determinación macroscópica.

Mármol. Es una roca metamórfica dura, formada por metamorfismo de contacto o regional de las rocas carbonatadas. Esta roca está principalmente compuesta por el mineral calcita.

Materiales clasificados como tipo III.

Ortocuarcitas. Rocas muy duras que están compuestas por más del 95% de cuarzo y que están cementadas con material silíceo

Bloques y cantos rodados mayores de 20 cm. Fragmentos de roca angulosos redondeados que se encuentran predominantemente en una matriz areno-arcillosa.

Pedernal. Roca de origen químico sedimentario silíceo común, es una roca muy dura, densa y criptocristalina.

Rocas ígneas extrusivas.

Rocas muy duras de origen volcánico, de composición mineralógica variable y de textura vítrea o afanítica, a continuación se describen algunas de ellas.

Rocas ígneas intrusivas.

Rocas muy duras y compactas de textura granular o fanerítica que se derivaron de un magma que solidificó a profundidad.

A continuación se describen las más comunes:

Granito. Roca muy dura de textura granular o fanerítica y estructura compacta. Esta constituida por minerales de cuarzo, feldespatos alcalinos y plagioclastas sódicas.

Granodiorita. Roca muy dura de textura granular o fanerítica y estructura compacta. Esta constituida por minerales de cuarzo, plagioclastas sódicas y feldespatos alcalinos.

Aglomerados. Rocas muy duras que se forman por acumulación y cementación de material lávico o de bombas expulsadas por un volcán.

Brechas volcánicas. Rocas muy duras de textura piroclástica que se forman por la acumulación y cementación, con material lávico de bloques que fueron arrancados de la roca ígnea preexistente.

Riolita. Roca muy dura, con textura afanítica y de composición ácida.

Andesita. Roca muy dura, con textura afanítica y de composición intermedia.

Basalto. Roca muy dura con textura afanítica y de composición básica.

Ignimbrita. Roca muy dura de textura eutaxítica y de cualquier composición, toba soldada.

Rocas metamórficas duras. Son aquellas rocas que resultaron de la transformación de rocas preexistentes, las cuales fueron afectadas por esfuerzos cortantes, por altas temperaturas o presiones, su composición mineralógica es muy compleja y su textura puede ser de tipo cataclástica, granoblástica, o esquistosa, siendo las más comunes las siguientes:

Gneiss. Roca muy dura con textura pobremente esquistosa y que esta constituida por cristales alineados y de gran tamaño. Esta roca se forma por metaforfismo regional.

Corneanas. Rocas muy duras, con textura granoblástica y originadas por metamorfismo de contacto.

Metacuarcitas. Rocas cuarzosas muy duras que son de origen metamórfico, su textura es granoblástica y están constituidas prácticamente por cuarzo.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.04.01.138. Perforación**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Perforación de pozos para agua.	3.04	01.varios capítulos		
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Calidad de materiales.	4.			

3.04.01.139. REGISTROS ELECTRICOS

A. DEFINICION

- A.01.** Es la representación gráfica de las características físicas de la roca: conductividad, resistividad y dureza con relación a la profundidad.
- A.02.** Se utilizan con objeto de medir los índices de potencial natural, resistividad, porosidad, temperatura, calibración en pozos exploratorios sin ademar, clasificándose en los siguientes tipos:
 - A.02.a.** Con gráficas de resistividad y potencial natural.
 - A.02.b.** Con gráficas diferentes a las de resistividad y potencial natural.

B. REFERENCIAS

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en los registros eléctricos que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, equipos y su instalación, requisitos de ejecución y alcances, criterios, medición y base de pago, según se indica en la tabla anexa al final de este capítulo.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.** La realización de los registros eléctricos no podrán llevarse a cabo sin la presencia y el orden por escrito del residente de la Comisión.
 - E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** El aparato que se utilice deberá proporcionar como mínimo gráficas de potencial natural, resistividad normal y lateral, o en su caso las gráficas que la Comisión haya solicitado específicamente, utilizando aparatos sónicos, radioactivos, de calibración y temperatura.
- E.03.** Así mismo, el aparato deberá estar en condiciones de funcionar correctamente, en caso contrario, no se aceptará como tal, sin costo alguno para la Comisión. Por tal motivo se ejecutará nuevamente el registro a satisfacción de la Comisión.
- E.04.** El registro obtenido deberá estar acompañado de un encabezado en el cual se indique:
 - E.04.a.** El tipo de aparato utilizado, la marca, el número, la serie y el modelo.
 - E.04.b.** Velocidad de operación.
 - E.04.c.** Diámetro del pozo.
 - E.04.d.** Datos del lodo, densidad y viscosidad.
 - E.04.e.** Resistividad del lodo.
 - E.04.f.** Escala de registro.

- E.04.g.** Profundidad del registro y del pozo.
- E.04.h.** Intervalo registrado.
- E.04.i.** Nivel de lodos en el pozo.
- E.04.j.** Temperatura de fondo del pozo.
- E.04.k.** Fuente de energía del aparato.
- E.04.l.** Nombre y firma del operador técnico.
- E.04.m.** Nombre y firma de la persona autorizada por la Comisión para presenciar la corrida del registro.
- E.05.** Sólo se aceptarán gráficas obtenidas en la corrida del registro eléctrico, cuando el electrodo haya bajado hasta la profundidad total de la perforación exploratoria, permitiéndose una tolerancia máxima de 3 m por motivo de azolve.
- E.06.** El original de este registro, deberá ser nítido y proporcionado invariablemente al residente de la Comisión con su respectiva interpretación, la que no tendrá validez oficial para fines de clasificación de materiales (corte litológico).

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01. Alcances

- F.01.a.** Este concepto incluye todas las operaciones que el Contratista efectúe por concepto de registros eléctricos, incluyendo el traslado del equipo hasta el sitio del pozo, su utilización durante la obtención de las gráficas y el retiro del sitio del pozo. Dentro de este precio unitario, se contempla una espera del equipo de perforación completo, hasta un máximo de 24 hrs. , a partir del momento en el que el Contratista avise oficialmente al residente de la Comisión, que la perforación esta lista para correr el registro correspondiente. Asimismo, dentro de este concepto quedan incluidos todos los trabajos que se requieren, para dejar la perforación en condiciones que permitan la corrida del registro en forma satisfactoria. Las 24 hrs referidas, se computarán a partir del momento en que, además del aviso oficial, la perforación se encuentre en condiciones apropiadas para llevar a cabo el registro, si dentro del término de las 24 hrs. indicadas, al presentarse el personal encargado del registro, no puede realizarse su trabajo porque la perforación no está en condiciones para ello, el tiempo ocioso transcurrido hasta el término del plazo no se pagará; así como tampoco el período que transcurra desde ese instante hasta que se pueda correr el registro y la Comisión acepte a satisfacción la terminación del proyecto.

F.02. Criterios de medición

La corrida de registros eléctricos sea cual sea el aparato que se emplee, se medirá por registro e incluirá gráficas de potencial natural y curvas de resistividad.

F.03. Base de pago

F.03.a. El precio unitario correspondiente para este concepto, será el que se contemple en el contrato (Catálogo de conceptos) de obra correspondiente, cuando se corran registros con gráficas de potencial natural y curvas de resistividad.

F.03.b. El precio unitario incluye todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.

3.04.01.139. Registros Eléctricos

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Perforación de pozos para agua.	3.04	01.varios capítulos		
• Calidad de materiales.	4.			

3.04.01.140. AMPLIACION DE PERFORACION

A. DEFINICION

- A.01.** Se entenderá por ampliación de la perforación de pozos para agua a los trabajos necesarios para proporcionar el diámetro o diámetros finales requeridos, conforme al diseño que ordene por escrito la Comisión, tornándose en consideración las condiciones que se establecen en el capítulo 3.04.01.138. "Perforación" párrafo A.01.
- A.02.** Con relación al material en que deba efectuarse la ampliación de la perforación, se tomarán en consideración los términos del párrafo A.02, del capítulo 3.04.01.138 "Perforación".

B. REFERENCIA

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la ampliación de la perforación de pozos y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, equipos y su instalación, requisitos de ejecución y alcances, criterios de medición y base de pago, de los cuales ya no se hará más referencia, pero sí se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

- C.01.** Los materiales que se utilizarán son los mismos que se establecen en el capítulo 3.04.01.138 "Perforación", párrafo C.07.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.** Las ampliaciones sólo podrán llevarse a cabo, mediante orden escrita del residente de la Comisión, quien especificará el o los diámetros, así como la profundidad correspondiente, esta orden tendrá como fase la interpretación de los datos obtenidos durante la perforación consistentes en el corte litológico, registro eléctrico, nivel de agua en el pozo y pruebas de producción que se hayan efectuado.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** Para su ejecución, los equipos de perforación deberán utilizar las herramientas adecuadas, siendo requisito indispensable que la sarta de perforación este provista de uno o más ampliadores que, en su extremo interior lleve una barrena guía en buen estado, con objeto de contrarrestar desviaciones en la ejecución de este trabajo.
- E.03.** En virtud de que este trabajo corresponde a la segunda etapa constructiva, en la orden girada por el residente, deberá contemplarse el diseño y programa de terminación del pozo.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

- F.01. Alcances**

F.01.a. Durante la etapa o etapas de ampliación, quedan comprendidos el empleo de la máquina operadora trabajando, así como de todas las herramientas: sarta de perforación, compuesta de tubería de perforación, sustitutos, lastrabarrenas, ampliadores con barrena guía, accesorios, equipos complementarios: compresores, soldadura y personal necesario para tal objeto; quedando comprendidos todos los riesgos de la ampliación como son: pérdidas de circulación, desviaciones de la vertical, atrapamientos de la herramienta, maniobras de pesca, derrumbes y repaso de ampliaciones; por lo que la Comisión pagará exclusivamente la longitud ampliada; el acarreo de materiales se sujetará en lo que corresponda a lo indicado en el capítulo 3.01.02.033 "Acarreos" de este Libro.

F.01.b. En caso de los pozos que sin lograr la profundidad programada se den por terminados a solicitud por escrito del Contratista, su pago se condicionará a que en el pozo resulte satisfactorio a juicio de la Comisión, en caso contrario, el Contratista no tendrá derecho a ninguna retribución, cubriendo por su cuenta el costo del desarrollo y aforo del pozo, obligándose además a reintegrar en especie la tubería para ademe suministrada por la Comisión. Debiendo realizar el taponamiento superficial excepto cuando el residente considere lo contrario, justificando esta decisión previo estudio.

La clasificación de materiales tipo I, II y III que se aplique para el pago de este concepto, deberá ser la misma que se utilizó en el capítulo 3.04.01.138 "Perforación".

F.02. Criterios de medición

F.02.a. La ampliación de pozos sea cual sea el equipo que se emplee, se medirá siempre por metro lineal de ampliación, con aproximación a la unidad y en función del diámetro que se establezca, tomando en cuenta el diámetro de ampliación inicial y los conceptos de ampliaciones que se establezcan en el contrato.

F.03. Base de pago

F.03.a. El precio unitario para este concepto, será el que se contemple en el contrato de obra correspondiente y su aplicación se hará de acuerdo a los diámetros de las ampliaciones a los intervalos de profundidad que, se indican en el catálogo de conceptos o como lo ordene la Comisión.

F.03.b. El precio unitario incluye todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.04.01.140. AMPLIACION DE PERFORACION

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Perforación de pozos para agua.	3.04	01.varios capítulos		
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Calidad de materiales.	4.			

3.04.01.141. COLOCACION DE TUBERIA PARA ADEME.

A. DEFINICION

- A.01.** Es el conjunto de trabajos y operaciones que deberán realizarse, para instalar dentro de la perforación las tuberías que servirán como ademe del pozo.

B. REFERENCIAS

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir con la colocación de tubería y piezas especiales para ademe de pozos para agua, que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, equipos y su instalación, requisitos de ejecución y alcances, criterios de medición y base de pago; de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capítulo, pero sí se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

- C.01.** Los materiales que se emplean para la colocación de ademe y piezas especiales pueden ser: soldadura, oxígeno y acetileno, estructuras de acero para anclaje. El ademe podrá estar compuesto por tuberías de diferentes diámetros y espesores, tanto de acero como de P.V.C. de tipo liso y ranurado, canastilla y cedazos; así como campanas reductoras de diámetro, centradores, raspadores y zapatas.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.** La Comisión indicará por escrito basado en el proyecto la posición, diámetros, espesores, tipos y demás especificaciones de la tubería para ademe; lisa, rasurada y cedazo destacando la longitud correspondiente a la cámara de bombeo.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** La colocación de la tubería de ademe se realizará en presencia de la Comisión y en una sola operación continuada, previo acondicionamiento de la perforación; habiéndose checado diámetro y profundidad; para el soldado de los tramos se emplearán soldaduras de alta resistencia apropiada al tipo del acero de la tubería; el grueso de la soldadura podrá ser de 1.587 mm (1/16") mayores que el espesor de la tubería; constituidos por lo menos de dos capas de soldaduras, usando electrodos de diámetro recomendados por las normas de la American Welding Society (AWS).

El ademe se forma con tramos completos de tubería y de cedazos soldados a tope. La longitud total del ademe será tal que sobresalga un metro del terreno natural.

La tubería entrará holgadamente en la perforación y deberá girar libremente cuando este suspendida, no debiendo ser hincada en ningún caso; invariablemente la columna del ademe y cedazo, deberá quedar colgada mediante anclaje adecuado desde la superficie del terreno. Cuando por problemas de construcción se tenga la necesidad de telescopiar la tubería traslapando la de menor diámetro, se usarán sujetadores para mantenerla colgada mientras se coloca el filtro de grava.

En el caso de pozos compuestos por diámetros decrecientes, la parte inferior de cada intervalo estará provista de una zapata con objeto de proteger el filtro de grava al proseguir la perforación.

La unión de los diversos tramos de ademe, cuando se trate de diámetros decrecientes, podrá estar constituida por simple traslape o reducción de campana.

El ademe deberá quedar centrado en la perforación para lo cual podrá estar provisto de los centradores necesarios. Cuando los pozos requieran ademarse en toda su profundidad, ya sea a un solo diámetro o a diámetros decrecientes, será necesario que el extremo inferior de la tubería más profunda previamente a su colocación; se frague en su interior un tapón de cemento de un metro de espesor

- E.03.** Cuando la Comisión no suministre las tuberías para ademe, las especificaciones de éstas, con excepción de los tipos P.V.C. o de los cedazos tipo rejilla, estarán bajo normas de la Dirección General de Normas: A.P.I., 5LX; A.S.T.M.-A-53; y A-120. La tubería que se suministre será nueva y en buenas condiciones y cada tramo deberá estar biselado a 30° en sus extremos, presentando una sola costura longitudinal soldada eléctricamente a tope con equipo automático. La longitud de cada tramo será como mínimo de 6.10 metros o bien aquellas que la Comisión ordene o autorice, obligada por el diseño del pozo, pero en ningún caso de cedazo los extremos lisos tendrán una longitud mayor a 0.254 m (10"). Además deberá ser revisada por el laboratorio de la Comisión y cumplir con las normas de calidad del Libro 4 "Calidad de Materiales".
- E.04.** La verticalidad del ademe tendrá tolerancia en la longitud correspondiente a la cámara de bombeo, condicionándose a que el equipo de aforo entre libremente y pueda operar satisfactoriamente.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01. Alcances

- F.01.a.** Este concepto incluye los trabajos para preparar, armar e instalar el ademe considerando todos los gastos necesarios por el equipo de perforación operado, equipos para soldar, soldadura, limpiador, pegamento y pijas en tuberías y cedazos P.V.C.; herramientas, refacciones y acarreo de equipo básico, así como la colocación de centradores, zapata guía cuando se requiera y mano de obra en cualquiera de estas operaciones; el acarreo de material se sujetará en lo que corresponda a lo indicado en el capítulo 3.01.02.033 "Acarreos" de este Libro (Sólo en caso de que la Comisión suministre la tubería).

F.02. Criterios de medición

- F.02.a.** En la colocación de la tubería se medirá siempre por metro de tubería y cedazo colocada con aproximación a la unidad.

F.03. Base de pago

- F.03.a.** El precio unitario de este concepto, será el que contemple el contrato de obra correspondiente y su aplicación se hará en base a las características de diámetro, espesor y material de la tubería, pudiendo ser ésta de acero o P.V.C.
- F.03.b.** El precio unitario incluye todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento, y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.04.01.141. Colocación de Tubería para Ademe**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Perforación de pozos para agua.	3.04	01.varios capítulos		
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Calidad de materiales.	4			

3.04.01.142. DESARROLLO, AFORO Y PRUEBA DE BOMBEO

A. DEFINICION

- A.01.** Es la operación que se realiza para aforo y prueba de bombeo efectuadas con una bomba vertical, tipo turbina, accionada por motor de combustión interna, por un lapso de 24 horas como mínimo.
- A.02.** La bomba que se emplee tendrá una columna de succión y descarga con diámetro adecuado y cuerpo de tazones diseñado para extraer el gasto máximo especificado por la Comisión.

B. REFERENCIAS

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en el desarrollo, aforo y prueba de bombeo, que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, equipos y su instalación, requisitos de ejecución y alcances, criterios de medición y base de pago; de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capítulo, pero sí se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

- E.01.** Equipo requerido y condiciones de operación.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.01.b.** El Contratista deberá iniciar estos trabajos únicamente mediante orden escrita de la Comisión.
- E.01.c.** El Contratista deberá contar en el sitio del pozo, con el equipo de bombeo en condiciones de trabajo, en un plazo máximo de 15 (quince) días, a partir de la fecha en que haya sido expedida la orden escrita del residente, en caso de incumplimiento, únicamente le serán estimados los trabajos de perforación exploratoria y de registro eléctrico por considerarse obra inconclusa, los trabajos de terminación del pozo se estimarán hasta que se haya realizado el desarrollo, aforo y prueba de bombeo correspondiente, salvo en el caso que éstos no queden contemplados en el contrato.
- E.01.d.** El Contratista comunicará por escrito al residente de la Comisión, la fecha exacta en que iniciará los trabajos de instalación del equipo de bombeo, a fin de que sean supervisados desde su inicio y no podrán iniciar los trabajos sin la orden escrita del residente de la Comisión.
- E.01.e.** El equipo de bombeo deberá ser de tipo turbina para pozo profundo, accionado por motor de combustión interna, con columna de bombeo, cabezal de engranes y tubería de descarga, adecuados para extraer el agua a diferentes profundidades, además estará provisto de: una tubería de plástico o fierro suficientemente rígida, con diámetro mínimo de 25.4 mm (1") acoplada a la columna de bombeo, para introducir la sonda eléctrica cuya longitud será igual a la columna de bombeo, la tubería de descarga estará diseñada y construida para realizar mediciones del volumen de agua bombeada; para tal efecto, contará con piezómetro y orificios calibrados, sondas eléctricas graduadas en metros con longitud mínima de 200 m c/u; flexómetro; cronómetro para mediciones hasta un décimo de segundo, tacómetro y planta de luz. Una vez instalado el equipo de bombeo y de cumplir con los requisitos anteriores, en caso de ser necesario se someterá a pruebas de funcionamiento, durante un lapso máximo de 2 hrs; si las pruebas resultan satisfactorias, se procederá a continuar con el desarrollo del pozo, haciendo la aclaración de que todo esto deberá de efectuarse en presencia del residente de la Comisión.

E.02. Desarrollo.

- E.02.a.** De acuerdo con las características del pozo y de los acuíferos por explotar, el desarrollo se iniciará con gasto cercano al nulo y a medida que se vaya obteniendo agua limpia libre de sólidos en suspensión, se irá aumentando la magnitud del caudal bombeado para lo cual se darán incrementos de 100 (cien) en 100 (cien) revoluciones por minuto de velocidad en la flecha del motor. En cada escalón de velocidad y caudal se permanecerá el tiempo necesario hasta que se obtenga agua limpia, de esta forma se procederá incrementando periódicamente los caudales bombeados en la medida que el propio pozo lo permita hasta llegar a un gasto máximo igual al 50 (cincuenta) por ciento mayor que el caudal del proyecto fijado por la Comisión y el que será compatible con la capacidad de los acuíferos explotables y las características constructivas y funcionales del pozo.
- E.02.b.** Durante la etapa de desarrollo deberán anotarse en las formas aprobadas por la Comisión, las profundidades del nivel del agua en el pozo, las que se harán a intervalos de 30 minutos y en cada cambio de revoluciones de la bomba.
- E.02.c.** Una vez alcanzado el gasto máximo de bombeo durante el desarrollo del pozo y estando bombeándose agua limpia completamente libre de sólidos en suspensión, se dejará de bombear y se esperará el tiempo necesario para que el nivel del agua se recupere hasta una profundidad equivalente al 30% del abatimiento total, observado durante la etapa de desarrollo o en su defecto hasta un máximo de 24 horas; cumplidas cualquiera de estas dos condiciones, la Comisión entregará al Contratista el aforo y ordenará el inicio de esta prueba.
- E.02.d.** Cuando por descuido del Contratista o del personal pare el equipo o se trabaje en una misma revolución por más tiempo de lo indicado, tales tiempos no serán computados para fines de estimación y liquidación. Durante las maniobra del desarrollo solamente serán computables los tiempos efectivos de desarrollo, estos es en lo que el bombeo del pozo resulte benéfico para el objetivo perseguido en la operación.

E.03. Aforo.

- E.03.a.** El programa de aforo consistirá en términos generales en la selección de cuatro caudales, uniformemente distribuidos en función de los gastos máximos y mínimos observados durante el desarrollo.
- E.03.b.** A partir del momento que se dé por iniciado el aforo, se mantendrá el bombeo en un mismo escalón de caudal durante el lapso requerido para que el nivel dinámico se estabilice. Para considerar este nivel como estabilizado, será necesario la observación de tres lecturas a intervalos iguales de 30 minutos, sin que se aprecien variaciones entre ellas; logrado esto, se procederá a incrementar el caudal de extracción al siguiente escalón programado, ejecutando la misma operación (nivel dinámico estabilizado) hasta llegar al caudal máximo proyectado. En este momento se dará por terminado el aforo y en su caso se procederá, previa orden de la Comisión, a tomar lecturas de recuperación durante un periodo de 4 horas.
- E.03.c.** Los resultados que se vayan obteniendo durante la prueba de aforo deberán consignarse en las formas aprobadas por la Comisión, anotando los datos correspondientes a intervalos de 30 minutos.
- E.03.d.** Durante esta etapa por ningún motivo se suspenderá el bombeo, en caso de que esto último llegara a suceder, el Contratista deberá iniciar nuevamente la prueba y no se considerará compensación alguna por concepto del aforo incompleto. Para fines de análisis fisicoquímico, deberán tomarse varias muestras del agua bombeada durante el proceso de aforo.

E.04. Bombeo.

- E.04.a.** Consiste en conocer las propiedades hidráulicas del acuífero en el entorno del pozo. Para efectuarla se utilizarán pozos cercanos que cumplan con el mayor número posible de los requisitos siguientes:
- E.04.b.** Que estén previstos de un equipo de bombeo en condiciones apropiadas para sostener un caudal de extracción constante durante la prueba; que puedan ser fácilmente sondeados; que dispongan de un medidor de volúmenes de extracción, o puedan ser aforados, para determinar el caudal de bombeo; que el agua bombeada no se infiltre en las proximidades del pozo. En caso contrario, se estudiará la posibilidad de colocar una instalación provisional para alejar el agua del sitio de la prueba, que no hayan sido bombeados en las últimas 24 horas, y que se encuentren a una distancia no menor de 1 km de pozos que se estén bombeando durante la prueba, o hayan estado bombeando hasta 24 horas antes de la iniciación de la misma; que se dispongan de los datos de profundidad, diámetro entubado y corte litológico.
- E.05.** Ejecución de la prueba.
- E.05.a.** Antes de iniciar la prueba, se revisará el equipo a utilizar (cronómetros, sondas, cintas métricas, escuadra para aforo, etc.) para verificar su correcto funcionamiento. Cuando se cuente con varias sondas se procurará, en lo posible, que todas las observaciones en un pozo se efectúen con la misma sonda. Se usarán pozos de observación o testigos que cumplan con las siguientes condiciones: que no estén equipados o que no hayan funcionado durante las últimas 24 horas, que puedan ser fácilmente sondeados en cualquiera de los dos casos.
- E.06.** Duración de la prueba.
- E.06.a.** La prueba de bombeo consistirá de 2 etapas, una de bombeo y una de recuperación de acuerdo con la disponibilidad del equipo. La etapa de bombeo tendrá una duración entre 4 y 96 horas, cuando se tengan pozos de observación, y entre 4 y 24 horas, cuando no se tengan tendiendo a la duración máxima, siempre que sea posible. La etapa de recuperación tendrá en principio, la misma duración que la etapa de bombeo, pero podrá modificarse. La prueba, podrá tener una sola etapa (la de bombeo o la de recuperación) en caso de que no se pueda disponer del equipo de bombeo por un tiempo mayor o de que las condiciones existentes no sean favorables para ejecutar ambas etapas. Cuando la prueba consista solamente de la etapa de recuperación, deberá anotarse el caudal, así como la duración y la hora de suspensión del bombeo, inmediatamente antes de iniciar el bombeo, se medirá la profundidad al nivel estático en el pozo de bombeo y en el o los de observación: se anotará la hora de iniciación de la prueba y las lecturas iniciales con el nombre o número de los pozos que correspondan.
- E.06.b.** Se iniciará el bombeo procurando mantener un caudal constante, y se procederá a medir la profundidad al nivel del agua en el pozo de bombeo y en el o los de observación con la secuela de tiempos que se indican a continuación:

LECTURA	TIEMPO A PARTIR DE LA INICIACIÓN DEL BOMBEO
1	Inmediatamente antes de iniciar bombeo
2	15 segundos
3	30 segundos
4	1 minuto
5	2 minutos
6	4 minutos
7	8 minutos
8	15 minutos
9	30 minutos
10	1 hora
11	2 horas
12	4 horas
13	8 horas
14	16 horas
15	24 horas
16	32 horas
17	40 horas
18	48 horas

A intervalos de tiempo seleccionados, se harán las observaciones o lecturas necesarias para cuantificar el caudal de bombeo.

E.06.c. Con las observaciones realizadas se dibujará en el sitio de prueba, la gráfica de variación del nivel dinámico en el tiempo para el pozo de bombeo y para cada uno de los pozos de observación. En la graficación podrá utilizarse papel con trazado aritmético o semilogarítmico (los tiempos se llevarán en la escala logarítmica). Estas gráficas son útiles para juzgar el correcto desarrollo de la prueba, permiten detectar errores de medición, variaciones sensibles de caudal y otras anomalías causadas por factores externos, y constituyen un elemento de juicio para continuar o suspender una prueba.

E.06.d. La duración de la etapa de bombeo, fijada inicialmente podrán modificarse con el criterio siguiente:

Si el caudal de bombeo varía apreciablemente en forma continua y controlable, se suspenderá la prueba. Cuando en la gráfica nivel dinámico-tiempo del pozo bombeado (en trazado semilogarítmico o aritmético), se observe una estabilización del nivel dinámico por un tiempo mínimo de 4 horas, podrá suspenderse la etapa de bombeo antes de alcanzar la duración prefijada.

E.06.e. Una vez concluida la etapa de bombeo, se iniciará la de recuperación en la que se efectuarán observaciones en los tiempos indicados a continuación:

LECTURA**TIEMPO A PARTIR DE
LA SUSPENSIÓN DEL BOMBEO**

1	Inmediatamente antes de suspender bombeos
2	15 segundos
3	30 segundos
4	1 minuto
5	2 minutos
6	4 minutos
7	8 minutos
8	15 minutos
9	30 minutos
10	1 hora
11	2 horas
12	4 horas
13	8 horas
14	16 horas
15	24 horas
16	32 horas
17	40 horas
18	48 horas

La etapa de recuperación podía suspenderse antes de la duración prefijada, cuando se observe una estabilización del nivel dinámico por un tiempo de 2 horas.

E.06.f. Los tiempos indicados tanto al iniciar el bombeo como la recuperación, son una guía de la frecuencia con la que se deben realizar las observaciones. Si por cualquier causa no puede detectarse el nivel dinámico en el tiempo señalado, se hará la medición y se indicará el tiempo al que corresponde.

E.07. Información complementaria.

E.07.a. Con objeto de tener bases suficientes para una correcta interpretación de la prueba de bombeo, se recopilará la información complementaria siguiente:

Un croquis esquemático de la zona comprendida en un radio de 1 Km alrededor del pozo de bombeo, en el que se indique la ubicación aproximada de ríos, drenes, lagunas, manantiales, pozos, etc. así como el desnivel topográfico aproximado de cada uno de ellos con relación al pozo en que se realiza la prueba; características constructivas: profundidad, ubicación de cedazos, tramos cementados y engravados, cortes litológicos y registros eléctricos del pozo de prueba y de o los de observación; caudal de extracción y hora de inicio del bombeo de los pozos próximos (a distancias menores de un Km del pozo de prueba) que estén operando o inicien su operación en el transcurso de la prueba de bombeo.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Alcances.

F.01.a. Este concepto incluye los trabajos que tenga que realizar el Contratista por el empleo de transporte, instalación y desinstalación del equipo utilizado; su operación hasta por un lapso de tiempo que se requiera de acuerdo al comportamiento del pozo y a las órdenes dadas por el residente de la Comisión.

F.02. Criterios de medición.

F.02.a. En la prueba de bombeo el precio unitario de este concepto se hará por precio global, independientemente del tiempo total efectivo de bombeo.

F.02.b. En el desarrollo y aforo el precio unitario de este concepto se pagará como lo indica el contrato: en precio global, horas activas y horas inactivas.

F.03. Base de pago.

F.03.a. El precio unitario para este concepto será el que se contemple en el catálogo de conceptos, contrato de obra correspondiente y su aplicación se hará de acuerdo con las dimensiones de la columna de bombeo y potencia del motor utilizado.

F.03.b. El precio unitario incluye todos los cargos por costo directo, indirectos, financiamiento, así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.

3.04.01.142. Desarrollo, Aforo y Prueba de Bombeo.

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Perforación de pozos para agua.	3.04	01 varios capítulos		

3.04.01.143. UTILIZACION DE EQUIPOS EN OPERACIONES DISTINTAS A LAS DE PERFORACION

A. DEFINICION

A.01. Consiste en la utilización del equipo de perforación, con sus respectivas herramientas, accesorios, personal y equipo complementario necesario para llevar a cabo trabajos, tales como: pruebas de producción, utilizando inyección de agua y uso de aire; lavado de pozos con circulación de agua limpia una vez terminado el engravado del mismo; limpieza y desarrollo neumático; desazolve de pozos en programas de rehabilitación, aforos y pruebas de bombeo.

A.02. Los equipos que pueden utilizarse son los siguientes:

A.02.a. Perforadoras rotatorias.

A.02.b. Perforadoras de percusión.

A.02.c. Unidades neumáticas.

A.02.d. Equipos de bombeo.

B. REFERENCIAS

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la utilización de equipos que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, equipos y su instalación, requisitos de ejecución y alcances, criterios de medición y base de pago, de los cuales ya no se hará más referencia, pero sí se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01. Estos trabajos se ejecutarán únicamente con orden escrita por la Comisión, en la que se especificará el uso del equipo, herramientas, accesorios y tiempo requerido.

E.01.a. En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02. Operaciones ordenadas.

E.02.a. En el caso de que se presente pérdida total de circulación en el fondo de la exploración comprobándose la existencia de un nivel de agua o lodo, arriba de la profundidad en que se registro la pérdida y la Comisión ordene continuar la perforación a fondo perdido, mediante inyección de agua exclusivamente para una longitud mínima de una barra de perforación, es decir, sin requerir de las muestras geológicas correspondientes.

En la realización de esta actividad, se deberán tomar todas las precauciones necesarias para prevenir atrapamientos de la sarta de perforación, evitando durante el proceso, el riesgo de la falta de inyección de agua, cuya función principal es desalojar el recorte que produce la barrena en el fondo del pozo, hacia la parte permeable que originó la pérdida total de circulación. Cuando no se disponga del suficiente y constante suministro de agua para llevar a cabo este trabajo en forma ininterrumpida, se realizará en etapas, previendo que al finalizar cada una de éstas, se levante la sarta de perforación cuando menos una longitud mínima de un tubo o barra de perforación arriba de la profundidad en que se registró la pérdida.

E.02.b. Lavado de pozos.

Para proceder a la limpieza de un pozo y extraer los sólidos y coloides en suspensión, residuos de los trabajos de perforación, se introducirá la tubería de perforación hasta el fondo del pozo, para circular agua, hasta que por el brocal del pozo salga agua limpia.

E.02.c. Operaciones adicionales para verificación de la producción en el caso en que durante el proceso de perforación y desarrollo no se hubieran realizado y que consisten en:

Registro de niveles diarios durante la perforación, gráficas de viscosidad, resistividad, temperatura, resistividad, temperatura, gráfica de penetración, corte litológico, registro eléctrico o de otro tipo, así como la información geohidrológica de la zona en que se encuentra ubicado el pozo en construcción, gastos en l.p.s., niveles estáticos y dinámicos, gastos específicos y diseño.

Estas pruebas adicionales y el muestreo requerido se efectuará mediante cuchareo, sifonéo o inyección de agua, según convenga en base a la estabilidad de las paredes del pozo.

E.02.d. Limpieza mecánica del pozo.

En el caso de que la limpieza con agua no fuera suficiente, se procederá a la limpieza mecánica del mismo, que consiste en efectuar operaciones alternadas de pistón y cuchareo.

E.02.e. Operaciones adicionales para desarrollo del pozo.

Para mejorar la producción del pozo se realizarán operaciones adicionales de desarrollo, consistentes en trabajos de agitación y limpieza mediante unidades neumáticas que podrán ser utilizadas independientemente al equipo de perforación; se encuentre o no instalado en el pozo.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO**F.01. Alcances**

F.01.a. Este concepto incluye todas las operaciones que el Contratista realice por concepto de hora efectiva de equipo de perforación o de cualquier otro tipo, durante los trabajos ordenados por la Comisión.

F.02. Criterios de medición

F.02.a. El pago de este concepto se hará por hora efectiva de trabajo.

F.02.b. Para el caso de los equipos de bombeo el pago de este concepto, será adicional a las primeras 24 horas.

F.03. Base de pago

F.03.a. El precio unitario para este concepto, será el que contemple el Contrato de obra correspondiente a equipo en operación y ociosa, y su aplicación se hará a los siguientes:

F.04. Perforadoras rotatorias y de percusión.

F.05. Unidades neumáticas de 125 lb/pulg² (8.08 k/cm²).

F.05.a. Portátil de 125 lb/pulg² y 175 P.C.M. trabajando en operaciones ordenadas por la Comisión.

F.05.b. Portátil de 250 lb/pulg² y 350 P.C.M. trabajando en operaciones ordenadas por la Comisión.

F.05.c. Portátil de 250 lb/pulg² y 900 P.C.M., trabajando en operaciones ordenadas por la Comisión.

F.06. Equipos de bombeo.

F.06.a. Bomba vertical, tipo turbina accionada por motor de combustión interna.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.04.01.143. Utilización de Equipos en operaciones distintas a las de Perforación

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
<ul style="list-style-type: none">Perforación de pozos para agua.	3.04	01.varios capítulos		

3.04.01.144. COLOCACION DE FILTRO DE GRAVA.

A. DEFINICION.

- A.01.** Es un conjunto de operaciones que tendrá que efectuar el Contratista para colocar la cantidad necesaria y suficiente de grava en el espacio anular comprendido entre el ademe y las paredes del agujero.

B. REFERENCIAS.

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la colocación de filtro de grava y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, equipos y su instalación, requisitos de ejecución y alcances, criterios de medición y base de pago, de los cuales ya no se hará más referencia, pero sí se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

- C.01.** Los materiales necesarios para la colocación de filtro de grava podrán ser los siguientes: lodo diluido y grava.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** Cuando en el programa de terminación se consigne la necesidad de colocar un filtro de grava para contener los finos de las capas acuíferas, el Contratista deberá disponer de existencia suficiente de grava, apeándose a lo siguiente:
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.01.b.** La calidad de la grava se basará en su constitución petrográfica o mineralógica, redondez y uniformidad, lo que deberá ser verificado por la Comisión.
- E.01.c.** La grava se proporcionará en la calidad y tamaño ordenado en el diseño del pozo, debiendo estar cribada y lavada y no se permitirá el inicio de una corrida de tubería para ademe, sin disponer del volumen de grava necesaria en el sitio de la perforación.
- E.02.** El filtro de grava se colocará por gravedad en el espacio anular entre la tubería de ademe y las partes del agujero, vertiéndolo por medio de palas manuales alrededor de dicho espacio, a un ritmo tal, que se tenga la seguridad de que va descendiendo sin formar puentes u obstrucciones que alteren la continuidad del filtro, durante este proceso deberá sondearse el espacio anular con objeto de comprobar el avance satisfactorio de los trabajos.
- E.03.** Cuando este trabajo se realice con equipos de perforación tipo rotatorio, el descenso de la grava será facilitado mediante circulación de lodo diluido, es decir de baja viscosidad, si la litología de la pared del agujero lo permite; para lo cual, la tubería de perforación permanecerá introducida en el interior del ademe elevándose a medida que avance el nivel de colocación de la grava.
- E.04.** Cuando se utilice equipo de perforación tipo percusión, durante la colocación del filtro de grava, se agitará el interior del pozo con las herramientas necesarias (cubeta y pistéis), con la finalidad de romper puentes y lograr una buena colocación.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.**F.01. Alcances.**

F.01.a. Este concepto incluye los trabajos que el Contratista efectúe por equipos de perforación trabajando (circulando lodo diluido durante el proceso de engravado), mano de obra, herramienta y equipo menor, cribado, carga, acarreo en primer kilómetro, descarga, regalías por concepto de la explotación del banco de materiales y el suministro en el lugar de su aprovechamiento, así como su colocación en el espacio anular, pagándose por separado el acarreo en los kilómetros subsecuentes. Apegándose en lo que corresponda a lo indicado en el capítulo 3.01.02.033 "Acarreos" de este libro.

F.02. Criterios de medición.

F.02.a. Para fines de pago se determinará el número de metros cúbicos (m³) de grava, efectivamente colocados en el pozo, más un porcentaje que el residente de la Comisión determinará, para reabastecer de grava al espacio anular por reacomodos de la misma durante las operaciones de bombeo (desarrollo, aforo y prueba de bombeo).

F.03. Base de pago.

F.03.a. El precio unitario para este concepto será el que contemple el Contrato de obra correspondiente y su aplicación se hará de acuerdo al enunciado siguiente: "Colocación de filtro de grava para pozos".

F.03.b. El precio unitario incluye todos los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.04.01.144. Colocación de Filtro de Grava.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Perforación de pozos para agua.	3.04	01.varios capítulos		
• Acarrosos.	3.01	02.033		
• Calidad de Materiales.	4.			

3.04.01.145. CONDUCTOR PARA POZOS.**A. DEFINICION.**

A.01. Es la excavación de dos metros de profundidad e instalación en su interior, de un cilindro metálico debidamente fijado mediante cementación del espacio anular, comprendido entre éste y el de la excavación realizada.

B. REFERENCIAS.

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en el conductor para pozos y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberá sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, equipos y su instalación, requisitos de ejecución y alcances, criterios de medición y base de pago; de los cuales ya no se hará mas referencia, pero sí se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

C.01. Los materiales que deberán emplearse para la instalación del conductor de pozos podrán ser los siguientes: cemento, agregados, tubería, tambores, etc.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

E.01. El residente de la Comisión, invariablemente ordenará por escrito, la instalación de un conductor antes de la iniciación de los trabajos de perforación.

E.01a. En todos los casos, existía discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan; en los documentos del contrato prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02. Al cilindro metálico del conductor, se le acoplará a diez centímetros abajo de su brocal un tubo de descarga de diámetro y longitud apropiados, para descargar el fluido de circulación en su movimiento de retorno, con objeto de obtener por medio de una malla (coladera) las muestras de los cortes de la barrena, sin la contaminación que ocurre cuando esto se hace directamente del canal de retorno.

E.03. En la instalación del conductor, se tomarán las precauciones necesarias a fin de que antes de fijar el cilindro metálico mediante mortero de cemento, quede completamente vertical (con plomada) para que la barrena se introduzca concéntricamente al mismo.

E.04. El cilindro metálico del conductor para pozos, podrá ordenarse en dos diámetros diferentes, según se trate de pozos de bombeo o de observación, para el primer caso, el diámetro será de 81 cm (32") y para el segundo, de 36 cm (14").

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.**F.01. Alcances.**

F.01a. Este concepto incluye los trabajos que el Contratista efectúe para la excavación de dos metros de profundidad en cualquier clase de material, así como la instalación y cementación del cilindro metálico correspondiente, incluyendo el tiempo de espera durante el fraguado; el acarreo de materiales se sujetará en lo que corresponda a lo indicado en el capítulo 3.01.02.033 "Acarreos" de este libro.

F.01b. Cuando se aplique este concepto ya no procederá el pago de los conceptos referentes a perforación o ampliación en la longitud especificada (dos metros).

F.02. Criterios de medición.

F.02.a. El pago de este concepto se hará por lote.

F.03. Base de pago.

F.03.a. El precio unitario de este concepto será el que contemple el contrato de obra correspondiente y su aplicación se hará de acuerdo a los enunciados siguientes:

- De bombeo.
- De observación.

F.03.b. El precio unitario incluye todos los cargos por costos directos e indirectos, así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.04.01.145. Conductor para Pozos.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Perforación de pozos para agua.	3.04	01.varios capítulos		
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Calidad de materiales.	4.			

3.04.01.146. CEMENTACION DE TUBERIAS.

A. DEFINICION.

A.01. Es el conjunto de operaciones que tendrá que efectuar el Contratista para cementar el espacio anular comprendido entre el ademe del pozo y las paredes del mismo.

B. REFERENCIAS.

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la cementación de tuberías para ademe de pozos y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, equipos y su instalación, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago; de los cuales ya no se hará más referencia, pero sí se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

C.01. Los materiales necesarios para la cementación de tuberías, son los que a continuación se mencionan: agua, cemento, bentonita, aditivos, etc.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

E.01. Solamente por orden escrita de la Comisión, se podrá realizar cementación o cuando esté contenida dentro del diseño del pozo indicando las características de la misma.

E.01.a. En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02. Para efectuar la cementación de la tubería para ademe, el Contratista deberá contar en el sitio del pozo, con el equipo, personal, herramientas y materiales necesarios, a fin de efectuarse este trabajo de acuerdo a los volúmenes calculados de lechada, suficientes para colmar los intervalos de cementación. Durante esta operación no deberán existir interrupciones que provoquen fraguado prematuro.

E.03. En casos especiales, el residente de la Comisión podrá ordenar el uso de una unidad cementadora, debiendo integrar en el expediente del pozo, las bases técnicas que justifiquen su orden.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Alcances.

F.01.a. Este concepto incluye los trabajos que el Contratista efectúe por equipo de perforación operando, cemento, aditivo y otros materiales, herramientas, combustibles, lubricantes, refacciones y mano de obra; el acarreo de materiales se sujetará en lo que corresponda a lo indicado en el capítulo 3.01.02.033 "Acarreos" de este libro.

F.02. Criterios de medición.

F.02.a. El pago de este concepto se hará por metro cúbico (m³) de lechada efectivamente colocada en el pozo.

F.03. Base de pago.

F.03.a. El precio unitario de este concepto, será el que contemple el Contrato de obra correspondiente y su aplicación se hará de acuerdo al enunciado siguiente: cementación de tubería para ademe con equipo de perforación.

F.03.b. El precio unitario incluye todos los cargos por costos directos e indirectos, así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.

3.04.01.146. Cementación de Tuberías.

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Perforación de pozos para agua.	3.04	01.varios capítulos		
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Calidad de materiales.	4.			

3.04.01.147. LODOS BENTONITICOS PARA PERFORACION .

A.DEFINICION.

A.01. Es una mezcla de agua dulce y bentonita en proporciones adecuadas para la elaboración de un fluido de perforación, cuyas propiedades físicas sean las adecuadas para la extracción de los recortes del material perforado, enjarre de paredes, lubricación y enfriamiento de la barrena.

B. REFERENCIAS.

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la preparación de lodos bentoníticos para perforación y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, equipos y su instalación, requisito de ejecución y alcances, criterios de medición y base de pago, de los cuales ya no se hará referencia, pero sí se relacionan en la tabla anexa al final del capítulo.

C. MATERIALES.

C.01. Los materiales que deberán emplearse en la elaboración de lodos bentoníticos, son los que se indican a continuación.

- Agua.
- Bentonita.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

E.01. El lodo bentonítico deberá prepararse con agua y bentonita sin aditivos químicos, cuya mezcla dé como resultado una viscosidad de 36 seg en pruebas de viscosímetro "Marsh Funnel". A.P.I. y no se aceptarán lodos elaborados con arcillas naturales.

E.01.a. En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02. En la preparación de lodo bentonítico para perforación deberá utilizarse un mezclador accionado por un tubo "Ventouri", cuya finalidad es hidratar uniformemente la bentonita evitando la formación de grumos.

E.03. En cada equipo de perforación el Contratista deberá contar con un viscosímetro "Marsh Funnel", A.P.I., y una balanza.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGOS.

F.01. Alcances

F.01.a. Este concepto incluye los trabajos que efectúe el Contratista por el suministro y preparación de lodo de perforación, dentro de los suministros se incluyen: la bentonita comercial, el empleo del equipo de perforación trabajando, empleo de viscosímetro y todo el personal para las actividades de este concepto.

Así mismo se contemplan los volúmenes correspondientes a las pérdidas de circulación y demás riesgos propios de los trabajos de perforación que serán cubiertos totalmente por el Contratista.

Para su cuantificación deberá considerarse exclusivamente el volumen teórico del pozo ya perforado, más el volumen correspondiente a las fosas para lodos, para lo cual la estimación de este concepto se hará a la terminación del pozo.

F.02. Criterios de medición

F.02.a. Este concepto, pagará únicamente cuando el equipo de perforación sea del tipo rotorio y se tomará como unidad en m³.

F.03. Base de pago.

F.03.a. El precio unitario para este concepto, será el que contemple el contrato de obra correspondiente y su aplicación se hará de acuerdo al enunciado siguiente:

“Lodo de perforación, sin aditivos químicos.”

F.03.b. El precio unitario incluye todos los cargos por costos directos e indirectos, financiamientos, así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.

3.04.01.147. Lodos bentónicos para perforación.

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Perforación de pozos para agua.	3.04	01.varios capítulos		
• Acarreos.	3.01	02.033		

3.04.01.148. FOSAS PARA LODOS .**A. DEFINICION.**

A.01. Consiste en la excavación de dos fosas, una para asentamiento y otra para succión con dimensiones específicas para alojar el volumen adecuado del fluido de perforación y de dos canales para su interconexión y retorno.

B. REFERENCIAS.

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en fosas para lodos y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, equipos y su instalación, requisito de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, de los cuales ya no se hará referencia, pero sí se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

C.01. Los materiales que deberán emplearse para la impermeabilización de las fosas para lodos podrán ser los que se indican a continuación, con carácter informativo y no limitativo; agua, cemento y cal.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

E.01. Se deberán construir dos fosas, con dimensiones de 3 x 4 x 2 m como mínimo cada una, interconectadas en la superficie.

E.01.a. En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02. Deberán estar encerradas con una lechada agua-cemento-cal.

E.03. Al término de los trabajos constructivos del pozo, las fosas deberán rellenarse y compactarse.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.**F.01. Alcances.**

F.01.a. Este concepto incluye los trabajos que efectúe el Contratista para la excavación en material 1, 11, y 111, afine y relleno posterior de dos fosas con dimensiones 3 x 4 x 2 m.

Así como sus canales de interconexión y el canal de retorno desde el sitio del pozo, y solamente será aplicable cuando el equipo de perforación utilizado sea de tipo rotatorio; el acarreo de materiales se sujetará en lo que corresponda a lo indicado en el capítulo 3.0'1.02.033 "Acarreos" de este libro.

F.02. Criterios de medición.

F.02.a. El pago de este concepto se hará por pieza.

F.03. Base de pago.

F.03.a. El precio unitario para este concepto será el que contemple el contrato, (Catálogo de Conceptos) de obra correspondiente y su aplicación será de acuerdo al enunciado siguiente:

"Excavación y relleno de dos fosas de 3x4x2 m."

F.03.b. El precio unitario incluye todos los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.

3.04.01.148. Fosas para lodos.

Anexa: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Perforación de pozos para agua.	3.04	01.varios capítulos		
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Calidad de materiales.	4.			

3.04.01.149. TRATAMIENTO DE POZOS.

A. DEFINICION.

A.01. Es la aplicación de productos químicos al pozo.

B. REFERENCIAS.

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en el tratamiento de pozos y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, equipos y su instalación, requisitos de ejecución y alcances, criterios de medición y base de pago, de los cuales ya no se harán más referencias, pero sí se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

C.01. Los materiales químicos necesarios para el tratamiento de pozos, serán los siguientes a título enunciativo pero no limitativo:

Dispersor de arcilla.
Acido clorhídrico.
Acido fenorhídrico.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

E.01. El dispersor de arcilla deberá aplicarse después de concluidos los trabajos de lavado del pozo.

E.01.a. En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02. El dispersor de arcilla que se utilice deberá ser un producto químico de marca reconocida, es decir, que cuente con pruebas de laboratorio que garantice su poder dispersante y además que la casa comercial proporcione un manual para su empleo y dosificación.

E.03. La aplicación del dispersor de arcilla al pozo se hará según se indica a continuación.

E.03.a. Cuando el equipo de perforación sea del tipo rotatorio, se aplicará a diferentes profundidades por medio de bombeo a través de la tubería de perforación y se agitará mecánicamente por medio de pistones o neumáticamente con inyección de aire.

E.03.b. Si el equipo de perforación es de tipo percusión, se aplicará a diferentes profundidades mediante el empleo de una cuchara y se agitará por medio de pistoneo.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Alcances.

F.01.a. Este concepto incluye los trabajos que el Contratista efectúe por equipo de perforación operando por un lapso máximo de 2 horas, incluyendo suministro de productos químicos, herramientas, refacciones, combustibles, lubricantes, fletes y mano de obra; el acarreo de materiales se sujetará en lo que corresponda a lo indicado en el capítulo 3.01.02.033 "Acarreos" de este libro.

F.02. Criterios de medición.

F.02.a. La cuantificación de este concepto se hará por litro efectivo colocado en el pozo.

F.03. Base de pago.

F.03.a. El precio unitario para este concepto, será el que contemple el contrato, (Catálogo de Conceptos) de obra correspondiente.

F.03.b. El precio unitario incluye todos los cargos por costos directos e indirectos, así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.04.01.149. Tratamiento de pozos.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Perforación de pozos para agua.	3.04	01.varios capítulos		
• Acarreos.	3.01	02.033		
• Calidad de materiales.	4.			

3.04.03.166. PERFORACION PARA INYECCION.

A. DEFINICION.

- A.01.** Por perforación para inyección, se entenderá el conjunto de operaciones que deberá realizar el Contratista con el objeto de perforar en formaciones geológicas macizas (rocas) y poder introducir dentro de ellas lechadas de cemento, morteros o compuestos químicos que consoliden dichas formaciones, o bien sellen las fracturas y fisuras para impermeabilizarlas.

B. REFERENCIA.

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la perforación de barrenos que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos a los que deberán sujetarse en lo que corresponda, conforme se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

- C.01.** Los materiales que se emplean en la perforación podrán ser a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes: cemento, bentonita, productos químicos y agua para utilizarse con los equipos de perforación, sean estos rotatorios o de percusión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejoras en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** En los trabajos de perforación en roca para inyección, se usará en términos generales lo siguiente:
- E.02.a.** Los procedimientos para realizar las perforaciones y el orden de éstas se indicará en el programa de tratamiento que se realice de acuerdo al proyecto.
- E.02.b.** Cuando la perforación se efectúe con maquina neumática, las perforaciones se realizarán desde la superficie del terreno de desplante de la cimentación de la estructura o desde galerías construidas para esta finalidad. Las perforadoras podrán ser del tipo Traca Drill, Wagon Drill o Stenwick para perforaciones de consolidación, utilizando aire comprimido como medio de circulación. Cuando se utilicen perforadoras rotatorias se emplearán brocas ciegas de acero endurecido o de diamante y agua como medio de circulación. Si se requiere una información adicional, podrán utilizarse brocas para muestras de corazón.
- E.03.** Cuando se requiera perforación para consolidación y relleno de túneles, galerías o lumbreras, sólo se utilizarán perforadoras del tipo neumático; sin embargo, cuando la perforación se realice en galerías para completar las pantallas de impermeabilización, se utilizarán equipos rotatorios, considerando las alternativas anteriores de usar broca ciega o broca para muestras de corazón.
- E.04.** Terminada la perforación que señale el proyecto, sea desde la superficie del terreno o en túneles y galerías, se colocará la conexión al niple con las dimensiones que señala el proyecto, calafateando correctamente entre la perforación y el niple o bien dejando el barreno convenientemente tapado para evitar el ingreso de rezaga o basura.

- E.05.** Las perforaciones para inyectado en túneles y lumbreras, se harán desde la superficie interior de la excavación o de preferencia de la superficie del revestimiento de concreto y desde plataformas sobre estructuras o camiones (jumbos). La perforación puede ser neumática o rotatoria de acuerdo a las necesidades. Una vez terminada la perforación, se dejará la circulación del aire hasta que no salgan residuos de ella.
- E.06.** En todas las perforaciones para inyectado no se permitirá el uso de grasa para empalme de las varillas o cualquier otro lubricante en las barras de perforación, que puedan producir una capa impermeable en la superficie del barreno.
- E.07.** Terminada la perforación se colocará como conexión un niple en la boca del barreno con las dimensiones que se señale en el proyecto, calafateando el contacto con la roca.
- E.08.** Cada perforación terminada, deberá ser protegida para evitar la entrada de basura o cualquier otro elemento que pueda obstruirla antes de la inyección.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Alcances.

- F.01.a.** Todas las operaciones de diversa índole que requiera el Contratista para ejecutar las perforaciones para inyección, incluirán lo siguiente:
- F.01.b.** Todos los materiales que se requieran para realizar las perforaciones, los cuales deberán ser puestos en el lugar de su utilización.
- F.01.c.** Toda la mano de obra especializada y la necesaria para llevar al cabo hasta su total y correcta terminación el trabajo contratado.
- F.01.d.** Todos los cargos derivados del uso de equipos y herramientas, instalación de andamios, pasarelas, elementos de protección y seguridad que para la correcta ejecución de las perforaciones requiera el Contratista.
- F.01.e.** Todas las maniobras de carga y descarga de los materiales y equipos empleados en la perforación y su transporte dentro del área de actividades, o sea desde los almacenes o bodegas, hasta el sitio de ejecución de los trabajos.
- F.01.f.** La limpieza y retiro de los materiales sobrantes, equipos de perforación e instalaciones relacionados y desperdicios a los sitios que la Comisión apruebe o indique.

F.02. Criterios de medición.

- F.02.a.** Los trabajos de perforación para inyectado de lechada que realice el Contratista, para los diferentes conceptos de trabajo como son: pantallas profundas de impermeabilización o zonas de consolidación superficiales o en galerías, túneles y lumbreras, se medirán para su pago en base a los metros (m) lineales de perforación realmente ejecutados, clasificándose de acuerdo con la profundidad y diámetros indicados en el contrato.
- F.02.b.** Sólo se medirán los metros lineales (m) de perforación efectiva que cumpla con lo establecido en este capítulo y con lo indicado en el proyecto, con aproximación a una (0.1) decimal.

F.03. Base de pago.

Los trabajos de perforación para inyección se pagarán al Contratista a los precios fijados en el contrato para la unidad de medición establecida, y que incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos de financiamiento, así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.04.03.166. Perforación para inyección.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Reperforaciones.	3.04	03.167		
• Morteros.	3.02	01.041		
• Inyectado.	3.04	03.170		
• Suministro de materiales para inyección.	3.04	03.174		

3.04.03.167. REPERFORACION.

A. DEFINICION.

A.01. Por reperfusión para inyección, se entenderá el conjunto de operaciones que deberá realizar el Contratista con el objeto de efectuar perforaciones en lechadas, morteros de cemento u otros materiales fraguados, dentro de las perforaciones que ya hubieran sido inyectadas con carácter definitivo o temporal.

B. REFERENCIAS.

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la perforación de barrenos rellenos con lechadas de cemento, morteros u otros materiales que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos a los que deberán sujetarse en lo que corresponda a requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

C.01. Los materiales y equipo que se empleen en la perforación en rellenos endurecidos dentro de las perforaciones podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, las siguientes: cemento, bentonita, agua, perforadoras, barras de acero, brocas de diamante o de acero, mangueras, válvulas para utilizarse en los equipos de perforación, sean estos rotatorios o de percusión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

E.01. El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento y mejoras en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a. En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02. En los trabajos de perforación de lechadas de cemento mortero u otros materiales fraguados en las perforaciones para inyectado, se observará en términos generales lo siguiente:

E.02.a. El procedimiento para efectuar las reperfusiones y el orden de perforación, se indicará en el programa del tratamiento de acuerdo a lo que se señala en el proyecto.

E.02.b. Cuando la reperfusión se efectúe con máquina neumática en trabajos de inyectado para consolidación, las reparaciones se harán desde la superficie del terreno de desplante de la cimentación o desde galerías construidas para esta finalidad, las reperfusiones pueden ser del tipo pistola o Track Drill en perforaciones para inyecciones de consolidación, o del tipo Stenwick para las pantallas profundas, utilizando en ambos casos aire comprimido como medio de circulación. Cuando se utilice perforadora rotatoria del tipo normal, se empleará broca ciega de acero endurecido o de diamante y agua como medio de circulación.

E.03. Este concepto de reperfusión, será utilizado únicamente cuando por las especificaciones del proyecto se requiera que la lechada o mortero se fraguen dentro de una perforación, en un tramo o progresión y que se requiera de la reperfusión para continuar la inyección de la siguiente o siguientes progresiones de inyección.

- E.04.** Completada la reperforación y alcanzada la profundidad señalada, se hará la conexión al niple con las dimensiones que señale el proyecto, calafateando entre la perforación y el niple, o bien se dejará convenientemente tapada la boca del barreno.
- E.05.** Ya instalado el niple en la perforación, ésta será protegida para evitar la entrada de basura o cualquier otro elemento que pueda obstruirlo hasta el momento de la inyección.
- E.06.** Cualquier omisión en los términos de esta Norma, se complementarán con los requisitos de ejecución indicados en el capítulo 3.04.03.166 anterior "Perforación para inyección".

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Alcances.

- F.01.a.** Todas las operaciones de diversa índole que requiera el Contratista en las reperforaciones para inyección de lechada, incluirán lo siguiente:
- F.01.b.** Todos los materiales que se requieran para efectuar las reperforaciones, los cuales deberán ser puestos en el lugar de su utilización, con oportunidad.
- F.01.c.** Toda la mano de obra especializada y necesaria para llevar al cabo hasta su total y correcta terminación el trabajo contratado.
- F.01.d.** Todos los cargos derivados del uso de equipos y herramientas, instalaciones de andamios, pasarelas, y elementos de protección y seguridad que para la correcta ejecución de las reperforaciones tenga que emplear el Contratista.
- F.01.e.** Todas las maniobras de carga y descarga de los materiales y equipos empleados en la reperforación y su transporte dentro del área de actividad, o sea desde los almacenes o bodegas, hasta el sitio de ejecución de los trabajos.
- F.01.f.** La limpieza y retiro de los equipos de perforación e instalaciones relacionados y de los materiales sobrantes y desperdicios, a los sitios que la Comisión apruebe o indique con cargo al Contratista.

F.02. Criterios de medición.

- F.02.a.** Los trabajos de reperforación para inyectado que realice el Contratista para los diferentes conceptos de trabajo, se medirán para su pago en base a los metros (m) lineales de reperforación realmente ejecutados en lechadas, morteros u otros materiales fraguados dentro de la perforación, de acuerdo con la profundidad y diámetros indicados en el contrato.
- F.02.b.** Sólo se medirán los metros (m) lineales de perforación que cumplan con lo establecido en este capítulo y con lo indicado en el proyecto, con aproximación a una (0.1) decimal con fines de pago.

F.03. Base de pago.

Los trabajos de reperforación para inyección se pagarán al Contratista a los precios fijados en el contrato para la unidad de medición establecida y que incluye los cargos por costos directos e indirectos y de financiamiento, así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES .**3.04.03.167. Reperforación.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Perforación para inyección.	3.04	03.166		
• Morteros.	3.02	01.041		
• Inyectado.	3.04	03.170		

3.04.03.168. LAVADO Y PRUEBAS DE PRESION.

A. DEFINICION.

- A.01.** Por lavado y prueba de presión de las perforaciones y reperforaciones para inyectado, se entenderá el conjunto de operaciones que se deberán realizar con el objeto de obtener la información sobre el comportamiento de un macizo rocoso y disponer de elementos para la selección del tipo de mezclas más adecuado para el tratamiento por inyección.

B. REFERENCIAS.

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en el lavado y pruebas de presión de las perforaciones y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

- C.01.** Los materiales y equipo especializado que se empleen en el lavado y pruebas de presión de las perforaciones para inyectado y drenaje podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Agua, bomba de presión, manómetro, válvulas, tubería y accesorios, manguera, conexiones, etc.

- C.02.** Los equipos y accesorios a que se refiere el inciso anterior, deberán cumplir con las normas de calidad que en cada caso fijen las especificaciones del proyecto.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

- E.02.** En los trabajos de lavado y pruebas de presión de las perforaciones, se observará en términos generales lo siguiente:

- E.02.a.** Terminada la perforación total o cualquier progresión de acuerdo al programa del proyecto, se lavará y se someterá a pruebas de presión, para después proceder al inyectado, excepto en aquellos casos en que la prueba de presión indique que el tramo es impermeable, en cuyo caso se podrá omitir el inyectado y proceder a la perforación e inyección de la siguiente progresión o su cambio a otra etapa dentro del programa de inyección.

- E.02.b.** Se designa como progresión a parte o al total de la profundidad de una perforación, dependiendo éstas de las condiciones geológicas que se encuentren al perforar y que puedan variar desde una fracción, hasta la profundidad total programada para su progresión, dependiendo también de la pérdida o regreso del agua de enjuague de cada perforación en particular. Una progresión está constituida por un ciclo completo de perforación, lavado, prueba de presión e inyectado en cualquier tramo de una perforación, la cual podría tener el propósito de impermeabilizar o el de mejorar la resistencia de un macizo rocoso, el de consolidar un desplante de cimentación, el de amacize de las paredes de un túnel o lumbrera previamente a su revestimiento, o el de efectuar un relleno de grandes oquedades.
- E.03.** Lavado de la perforación.
El lavado será ejecutado inmediatamente después de terminada la perforación o progresión; se inyectará agua limpia con carga y circulación continua a baja presión, desde el fondo utilizando la tubería de perforación u otra especial; el lavado se suspenderá cuando el agua se clarifique y asegure en lo posible que las paredes del barreno queden limpias de polvo de roca o material producto del corte; esto es con el objeto de que la lechada pueda penetrar en las fisuras, fracturas y huecos de la formación. Si no hay retorno de agua, la bomba deberá trabajar a su máxima capacidad por un lapso de cinco (5) minutos o el tiempo que señale el programa de lavado según proyecto.
- E.03.a.** La presión de inyectado varía de acuerdo a la profundidad del tramo de perforación, de las condiciones en que se encuentre el terreno durante la perforación y de los resultados de la prueba de presión, debiéndose programar la inyección en base al tipo de terreno que se va a inyectar, así como de las presiones y pérdidas de agua detectadas al efectuar las pruebas correspondientes.
- E.04.** Pruebas de presión.
Cada progresión deberá ser probada con agua limpia y se aplicará una carga continua hasta llegar a la presión requerida para el inyectado, con objeto de obtener el gasto en litros por minuto. Habrá zonas que no permitan esto por su alta permeabilidad, pero se debe procurar llegar a la presión propuesta. Cuando se note un aumento en el consumo de agua, se prolongará el tiempo de la prueba, ya que esto indica que de las fracturas se está removiendo el material de retaque. Se deberá tener cuidado cuando se presenten fugas hacia la superficie a través de fracturas o perforaciones adyacentes.
- E.04.a.** La importancia de ejecutar las pruebas de presión antes de la iniciación del inyectado de un barreno o una progresión, es el hecho de comprobar el comportamiento del terreno y fijar el tipo y capacidad del equipo de inyección antes de iniciar esta actividad, y poder dosificar la lechada con que se empezará el inyectado de acuerdo con el volumen de agua consumida y la velocidad de toma. Además, los datos obtenidos con la prueba son útiles para la cuantificación del tratamiento y corregir los procedimientos durante el trabajo.
- E.04.b.** Debe evitarse la aplicación de presiones elevadas durante estos trabajos, especialmente en las progresiones inferiores a diez (10) metros de profundidad, tramo en que no debe excederse bajo ningún motivo de uno (1.0) a dos (2.0) kg/cm², con lo que se evitarán posibles dislocamientos de la parte superior del terreno por inyectar o sufrir posteriormente de fuertes pérdidas de agua. Aunque es posible incrementar ligeramente estas presiones a profundidades mayores, en 1.0 kg/cm² adicional, por cada cinco (5) metros de profundidad, la respuesta del terreno al soportar mayores presiones es el mejor índice para programar las presiones requeridas en la inyección. El tiempo que debe asignarse a esta actividad conviene restringirlo a un máximo de quince (15) minutos por tramo de cinco (5) metros, incrementando gradualmente la presión aplicada durante ese intervalo de tiempo.
- E.04.c.** Cuando se observe que la toma de agua es insignificante, menor de cuarenta (40) litros en quince (15) minutos, para presiones hasta de diez (10) kg/cm², puede considerarse la formación como impermeable en el tramo en cuestión.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.**F.01. Alcances.**

- F.01.a.** Todas las operaciones de diversa índole que ejecute el Contratista en el lavado y pruebas de presión de las perforaciones para inyectado de lechadas, las que incluirán:
- F.01.b.** Todos los materiales, accesorios y equipos especializados que se requieran para realizar el lavado y las pruebas de presión de las perforaciones para inyectado que haya realizado el Contratista, de acuerdo a lo señalado en el proyecto, puestos en el sitio de su utilización.
- F.01.c.** Toda la mano de obra necesaria y especializada para llevar al cabo hasta su total y correcta terminación el trabajo contratado.
- F.01.f.** Todos los cargos derivados del uso del equipo y herramientas, instalación de andamios, pasarelas y elementos de protección y seguridad que para la correcta ejecución de las operaciones de lavado y pruebas de presión de las perforaciones, que tenga que emplear el Contratista.
- F.01.e.** Todas las maniobras de carga y descarga de los materiales y equipos empleados en estas operaciones de lavado y pruebas de presión.

F.02. Criterios de medición.

- F.02.a.** Los trabajos de lavado y pruebas de presión de perforaciones que realice el Contratista, se medirán para su pago, en base al tiempo que dure realmente el lavado y prueba de presión en los tramos señalados, el tiempo se estimará en horas efectivas con aproximación a la unidad.
- F.02.b.** Sólo se contará el número de horas del equipo empleado en el lavado y prueba de presión, si se ha cumplido con lo establecido en este capítulo, con lo indicado en el proyecto y con los equipos convenidos, así como con el registro del lavado y prueba de presión terminada con la aprobación de la Comisión.

F.03. Base de pago.

Los trabajos de lavado y pruebas de presión de las perforaciones para inyectado, se pagarán al Contratista a los precios fijados en el contrato para la unidad de medición establecida y que incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos y de financiamiento, así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.04.03.168. Lavado y pruebas de presión.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Perforación para inyección.	3.04	03.166		
• Reperforación.	3.04	03.167		
• Inyectado.	3.04	03.170		

3.04.03.169. PRUEBAS DE PERMEABILIDAD

A. DEFINICION

- A.01.** Por pruebas de permeabilidad se entenderá el conjunto de operaciones que deberán ejecutar con el Contratista, para conocer grado de facilidad de permitir el paso del agua en la formación del subsuelo, ya sea éste roca o formaciones granulares, cuantificando el volumen de agua que se infiltra por la unidad de tiempo.

B. REFERENCIAS

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en los trabajos para efectuar las pruebas de permeabilidad y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relaciona en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

- C.01.** Los materiales y equipo especializado que se empleen en los trabajos para realizar las pruebas de permeabilidad podrán ser a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Agua, bombas de agua, manómetros, válvulas, tuberías, y accesorios, mangueras, conexiones y empaques de hule patentados de operación mecánica o neumática.

- C.02.** Los materiales a que se refiere el inciso anterior deberán cumplir con las Normas de calidad que en cada caso fijen las especificaciones del proyecto. El agua usada en las pruebas podrá ser de río, depósitos naturales, o de pozo, limpia y que no contenga partículas minerales u orgánicas o soluciones perjudiciales.

- C.03.** Los equipos, accesorios, dispositivos y mecanismos de diversa índole que usará el Contratista para efectuar las pruebas de permeabilidad, deberán ser de las características señaladas en el proyecto y para cumplir el programa de pruebas.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

- E.01.b.** Los estudios e investigaciones que se hacen para determinar la permeabilidad en el subsuelo, es un complemento de información necesaria, ya que la perforación de un pozo de muestreo no es suficiente para conocerlo; de esta necesidad, se efectúan las pruebas de permeabilidad, cuyos resultados se pueden cuantificar en unidades lugeon para formaciones rocosas o unidades Lefranc para suelos aluviales.

- E.01.c.** La Comisión proporcionará el programa para efectuar las pruebas, indicando las presiones de inyección del agua, la duración de la prueba, así como las longitudes de los tramos de perforación en que deban efectuarse.

E.01.d. Para cada tramo en prueba se deberá mantener la presión durante diez (10) minutos.

E.02. Unidades Lugeon

E.02.a. La permeabilidad de una formación de rocas compactas, con grietas, fracturamientos o fisuras, se mide en unidades Lugeon, las que cuantifican el gasto que se infiltra a través de la perforación.

E.02.b. Para obtener resultados reales de una prueba de presión, es indispensable que en el procedimiento de perforación no se modifiquen las condiciones naturales de la roca, por lo que se deberá evitar el uso del barro o bentonita para evitar los caídos, ya que con esto se taponarían las pequeñas fisuras del terreno.

E.02.c. Es necesario evitar hacer pruebas de permeabilidad sobre longitudes de perforación demasiado grandes, deberán hacerse en tramos con una longitud máxima de cinco (5) metros o en longitudes menores o según lo que indique el proyecto.

E.02.d. Se deberá usar el tipo de empaque que mejor se adapte a la constitución del terreno y a la presión por soportar.

E.02.e. Se deberá procurar que el empaque obture perfectamente, si no ajusta por las irregularidades en las paredes de la perforación o por que la formación esté muy fracturada, el agua regresará formando un circuito alrededor del empaque, en ambos casos debe moverse el empaque hasta que obture correctamente.

E.02.f. Cuando ocurra que la perforación se haga o tenga que hacerse en toda su longitud o cuando se pruebe una perforación ya existente, se podrá proceder en forma ascendente utilizando dos empaques unidos por un tubo perforado, cuya separación fija la longitud del tramo por probar, la cual no será mayor de cinco (5) metros o la que fije el proyecto en particular.

E.03. Unidades tipo Lefranc

E.03.a. Para evaluar los resultados de la prueba de permeabilidad en suelos de formaciones granulares, aluviones y limos se usarán unidades Lefranc. En todos los casos, la prueba para fijar estos valores se realiza conforme se avanza en la perforación, es decir, una vez que la perforación ha llegado a la parte inferior del tramo por probar, se levantará la barrena de perforación hasta el nivel superior, volviéndola a bajar lentamente para comprobar si no se presentaron modificaciones por caídos en el tramo, si esto sucede, se bajará el ademe hasta el fondo rellenándolo de grava hasta cubrir la longitud del tramo, y se levantará el ademe hasta la posición superior del tramo en prueba.

E.03.b. Con el proyecto y sus especificaciones se proporcionarán los planos, el programa y los procedimientos a seguir, recomendando el equipo necesario para la ejecución de la prueba, todo lo cual podrá ser modificado de acuerdo con las características que se encuentren en el subsuelo y de cómo progresen los trabajos de la prueba.

E.03.c. Se recomienda que los tramos por probar no sean mayores de cinco (5) metros o la longitud que el proyecto fije para cada tramo por probar.

E.03.d. Para la buena realización de una prueba de permeabilidad tipo Lefranc, es indispensable que antes de su iniciación se compruebe el funcionamiento de la sonda eléctrica, del cronómetro y del medidor de volúmenes de agua.

- E.04.** Las pruebas de permeabilidad pueden ser de dos tipos de acuerdo con la naturaleza del terreno, es decir de flujo constante por bombeo o inyección de agua y de flujo variable por ascenso o descenso de la superficie del agua dentro de la perforación.
- E.05.** Se entregarán a la Comisión las hojas de registro de campo, así como el cálculo del coeficiente de permeabilidad de cada prueba y su interpretación correcta por medio de gráficas, las cuales deben contener datos de altura del manómetro, profundidad del empaque, longitud del tramo, profundidad del manto freático, etc., además de las presiones manométricas programadas en las pruebas, tanto ascendentes como descendentes con los respectivos tiempos de prueba y los volúmenes de agua inyectados, en por lo menos cinco observaciones por prueba.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01. Alcances

- F.01.a.** Todas las operaciones de diversa índole que ejecute el Contratista durante la realización de la prueba de permeabilidad, incluirán:
- F.01.b.** Todos los materiales, accesorios, dispositivos y mecanismos de diversa índole y el equipo necesario especificado por la Comisión, deberán ser suministrados por el Contratista para realizar las pruebas de permeabilidad, los cuales deberán ser puestos en el lugar de su utilización.
- F.01.c.** Toda la mano de obra necesaria y especializada para llevar al cabo hasta su total y correcta terminación todos los trabajos que intervienen en las pruebas de permeabilidad.
- F.01.d.** El Contratista llevará un control detallado de todos los registros de campo, presentando a la Comisión los resultados de cada una de las pruebas de permeabilidad, en base a lo que se establece en el inciso E.05 anterior.
- F.01.e.** Todos los cargos derivados del uso del equipo especializado, accesorios y herramientas, elementos de protección y seguridad, andamios y pasarelas para la correcta ejecución de las pruebas de permeabilidad que tenga que emplear el Contratista.
- F.01.f.** Todas las maniobras de carga y descarga de los materiales, así como de todos los equipos empleados en la realización de las pruebas de permeabilidad, incluyendo la movilización, instalación, almacenaje y retiro del mismo.
- F.01.g.** La limpieza y retiro de todos los materiales sobrantes y desperdicios al sitio que apruebe o indique la Comisión, con cargo al Contratista.

F.02. Criterios de medición

- F.02.a.** Los trabajos que realice el Contratista para efectuar las pruebas de permeabilidad, se medirán en base a la unidad por prueba para longitud de tramo especificada en el contrato, de acuerdo a lo establecido por la Comisión.

F.03. Base de pago

- F.03.a.** Los trabajos para realizar las pruebas de permeabilidad indicadas por la Comisión en el programa, se pagarán al Contratista con los precios unitarios fijados en el contrato para la unidad de medición establecida, los cuales incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos y de financiamiento, así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.04.03.169. Pruebas de permeabilidad.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Lavado y pruebas de presión.	3.04	03.168		
• Inyectado.	3.04	03.170		

3.04.03.170. INYECTADO.

A. DEFINICION.

- A.01.** Por inyectado se entenderá el conjunto de operaciones que se deberán ejecutar, con el objeto de dar el tratamiento adecuado a formaciones geológicas para mejorar el comportamiento del subsuelo donde se desplante o se construya una estructura.

B. REFERENCIAS.

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en los trabajos de inyectado de lechadas y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relaciona en la tabla anexa al final del capítulo.

C. MATERIALES.

- C.01.** Los materiales y equipos especializados que se empleen en los trabajos de inyección de lechadas podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Equipo de inyección: bombas, mezcladoras, agitadores, manómetros, mangueras, válvulas, tuberías, accesorios, conexiones, empaques y obturadores.

Materiales: agua, cemento, bentonita, arena y diversos productos químicos.

- C.02.** Los materiales a que se refiere el inciso anterior deberán cumplir con las normas de calidad que en cada caso fijen las especificaciones del proyecto y el libro 4 "Calidad de los materiales".

El agua usada en el inyectado podrá ser de río, de depósitos naturales o de pozo, que esté limpia y no contenga partículas minerales, orgánicas, ni soluciones perjudiciales.

- C.03.** La Comisión podrá suministrar o no, los materiales y equipos, de acuerdo a lo que se estipule en el contrato.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02. Procedimientos de inyectado.

- E.02.a.** En la práctica de los trabajos de inyección, es común el uso de alguno de los tres procedimientos que a continuación se describen:

Inyección sin progresiones.

Inyección progresiva descendente.

Inyección progresiva ascendente.

E.02.b. Inyección sin progresiones.

Se efectuará la perforación del barreno hasta su profundidad total, se realizará su lavado, se instalará el niple y empaque de inyectado en la boca del barreno, con lo que podría realizarse la prueba de absorción de agua, después de lo cual se inyectará toda la longitud de la perforación en una sola operación. Este procedimiento es el indicado para perforaciones de poca profundidad o en roca sana uniforme que tenga pocas fracturas.

E.02.c. Inyección progresiva descendente.

Consiste en efectuar la perforación hasta la profundidad correspondiente a una primera progresión, usualmente de cinco (5) metros de longitud, o hasta la profundidad en la que se haya presentado una pérdida importante de agua durante la perforación. Hecha esta perforación se procede al lavado, se instala el empaque o niple de inyectado en la boca del barreno y se inyecta el tramo, el que quedará lleno de mortero o lechada, se espera el tiempo necesario para el fraguado inicial para removerlo mediante un lavado y dejar limpia la perforación. Para efectuar la segunda progresión se espera que transcurra el tiempo correspondiente al fraguado final de la última mezcla inyectada y se procede a efectuar la perforación del siguiente tramo o progresión que será normalmente de otros cinco (5) metros o cuando nuevamente se presente otra pérdida de agua, repitiendo las operaciones de lavado e inyectado en igual forma que en el tramo anterior, con la presión y mezcla fijadas en el programa de inyectado o la que se indique en las especificaciones. Para el inyectado de las progresiones subsecuentes, se continuará con el procedimiento descrito.

E.02.d. El procedimiento anotado en el párrafo anterior, implica en algunos casos la reperforación en lechadas o morteros fraguados de las progresiones superiores al tramo por tratar. Este procedimiento es aplicable cuando la profundidad total del barreno no sea superior a treinta (30) metros.

E.02.e. Utilización de empaques.

El uso de empaques permite aislar un tramo o progresión para su inyección sin tener que inyectar los tramos superiores ya tratados y por lo mismo evitarse la reperforación de ellos, ya que el empaque aísla por la parte superior el tramo, permitiendo inyectar solamente la progresión perforando a nivel de proyecto y las anteriores ya tratadas. El uso de doble empaque, arriba y abajo de un tramo, permite su tratamiento aislado cuando las condiciones geológicas o la pérdida de agua obliguen a realizar una inyección con mayor control.

E.02.f. Inyección progresiva ascendente.

Cuando la calidad de la roca permita la perforación del barreno en toda la longitud señalada en el proyecto, sin presentar problemas en cuanto a caídos o derrumbes, la prueba de agua y la inyección de lechada podría realizarse por progresiones ascendentes, aislando cada tramos partes del fondo del barreno mediante un obturador o empaque colocado en la parte superior con lo que se evita la reperforación, salvo que por comunicación por grietas en la roca, la lechada pase a una o varias progresiones superiores, en cuyo caso deberá suspenderse la inyección de ese tramo, mover los empaques e inyectar a baja presión los tramos que hayan quedado comunicados y reperforar hasta poder aislar e inyectar aisladamente cada tramo.

E.03. Programa de tratamiento.

E.03.a. La definición del programa de tratamiento, constituye el paso previo para elaborar las especificaciones que deberán incorporarse a la documentación para el concurso de los trabajos, o el aceptado de la propuesta del concursante que tenga amplia experiencia.

E.03.b. Antes de definir los trabajos a efectuar, se requiere tener completamente concluidos los estudios geotécnicos del sitio, para poder en base a éstos, definir el tipo de tratamiento necesario.

E.04. Tipos de tratamiento por inyección.

E.04.a. El procedimiento para mejorar las propiedades mecánicas, de resistencia y de permeabilidad de un maciso rocoso, requiere contar con una guía para la formulación de los programas del tratamiento.

E.04.b. En la inyección a base de agua - cemento - bentonita, fundamentalmente utilizada para mejorar las propiedades de la roca en una zona para apoyar una estructura o para cualquier otra finalidad, será la Comisión quien fije por medio de un programa de inyecciones, procedimiento, proporcionamiento de las lechadas, presiones de inyección y plantilla de perforación e inyección. Lo que constará en las bases del concurso.

E.04.c. La inyección para el contacto entre estructuras de concreto y roca, se realizará por medio de boquillas instaladas en perforaciones a través de la estructura en el área del contacto entre dicha estructura y la roca. Usualmente los barrenos penetran como máximo un metro (1) dentro de la roca. Esta operación se realiza con el objeto de rellenar los espacios entre la estructura y la roca. Debe considerarse que la mezcla que se inyecte sea estable volumétricamente. La presión máxima admisible será la correspondiente al peso por unidad de área del bloque de concreto que se apoya en la roca.

E.04.d. La inyección de mezclas para empaque entre la excavación y el revestimiento de túneles y galerías, se realiza a través de barrenos perforados que penetran como máximo un (1) metro dentro de la roca que constituye las paredes, las que se perforan con una distribución radial con respecto al eje del túnel. Para estos casos se usarán morteros.

E.04.e. Las pantallas profundas de impermeabilización de una presa, se realizarán mediante la inyección de mezclas fluidas a través de perforaciones efectuadas en el terreno, al nivel de desplante de la estructura, cuyo objeto es el de formar una barrera impermeable que reduzca a límites aceptables la filtración de agua debajo de la estructura, a través de los macizos rocosos.

E.04.f. La inyección para relleno de grandes oquedades se realizará a base de mortero, e incluso con concretos elaborados con grava fina, los que se inyectan por medio de barrenos hasta de veinticinco (25) centímetros de diámetro. En la mayoría de estos casos el tratamiento se realiza con procedimientos especiales de inyección, de manera que las mezclas fraguen y taponeen sistemáticamente las cavidades más cercanas a la zona de tratamiento, evitando desperdicio y largos recorridos inútiles de la mezcla.

En el procedimiento para este tipo de relleno de impermeabilización, las presiones de inyectado no pueden establecerse sino hasta que se conozca la magnitud y características del problema por enfrentar.

E.04.g. En cimentaciones con características geotécnicas medianas o débiles, es usual formar un tapete consolidado de poco espesor para mejorar tanto las características de permeabilidad como las de resistencia en la zona de apoyo de una estructura. Esto se realizará mediante la inyección de mezclas a través de barrenos poco profundos, perforando según la plantilla proyectada, que cubra toda el área de desplante del concreto o del corazón impermeable de una cortina. El inyectado del tapete se realizará de acuerdo a un programa de secuencia de las perforaciones establecidas en el proyecto.

E.05. Tipos de mezclas.

- E.05.a.** Las mezclas que se emplean para inyección se clasifican como sigue:
Inestables.
Estables.
Líquidas.
- E.05.b.** Las mezclas inestables preparadas con agua y cemento, debido a la naturaleza de éste, es necesario agitarlas para evitar la sedimentación.
- E.05.c.** Las mezclas estables, son aquellas que no producen sedimentación considerable durante el proceso de inyectado a través de las grietas, sin formar taponamientos y están constituidas por la misma mezcla agua-cemento, a las que se les agregan elementos que reducen la sedimentación, los que pueden ser arcillas, bentonita (tierras diatomáceas) y silicatos.
- E.05.d.** Las mezclas más fluidas son a base de productos químicos, las que tienen características de cristalizar dentro de los huecos y fisuras que se encuentran en una masa sólida. Estos productos pueden ser: geles a base de silicatos de sodio y resinas orgánicas, los que conservan el estado líquido durante el inyectado, consiguiendo una coagulación retardada por medio de reactivos minerales o reactivos orgánicos para obtener geles duros.
- E.06. Propiedades de las mezclas para inyectado.**
- E.06.a.** Variando el proporcionamiento de las mezclas en alguno de sus elementos básicos tales como: agua, cemento, bentonita, arena, grava o silicatos, se puede tener una amplia gama de mezclas, de las cuales es necesario conocer sus propiedades para aplicarlas correctamente al suelo o roca que requiera tratamiento. Para seleccionar las mezclas de acuerdo a cada tratamiento en particular, es necesario conocer sus propiedades por lo que se refiere a viscosidad, densidad, tiempo de sedimentación y exprimido, así como su resistencia.
- E.07. Presiones de inyección.**
- E.07.a.** Las presiones de inyectado y los consumos en kilogramos por metro (kg/m) de perforación, varían de acuerdo con la profundidad del terreno por inyectar y de las condiciones que se encuentre en el momento de hacer la perforación, debiéndose programar ambos, tomando en cuenta el tipo de material que se va a tratar, así como los resultados de las presiones utilizadas al efectuar las pruebas de absorción y de permeabilidad en el estudio del área. Será la Comisión la que fije tanto los proporcionamientos de las mezclas como las presiones, considerando las diferentes profundidades y estableciendo un programa de inyectado.
- E.08. Control de las inyecciones.**
- E.08.a.** A fin de conocer los resultados de la inyección de una formación geológica (suelos o roca), se deberá llevar con todo detalle el control de los trabajos de inyección, por lo que se cuidará de atender los siguientes factores: la velocidad de penetración de la herramienta de perforación que es un índice de la resistencia; los resultados de las pruebas de absorción y de presión, la disposición y distribución de las mezclas inyectadas en el terreno, utilizando colorantes o huellas radioactivas; la resistividad eléctrica del terreno antes y después del inyectado; las deformaciones locales y generales durante el proceso de inyección.
- E.08.b.** Para controlar todos los movimientos en el área, se deberán colocar testigos de referencia que indiquen los movimientos que pueden producirse por el hecho de la inyección y poder suspenderla oportunamente si es el caso.

E.09. Registros de inyectado.

E.09.a. El Contratista conservará y proporcionará a la Comisión en el momento que lo solicite, el registro de todas las operaciones de inyectado de cada una de las perforaciones, anotando en todo momento los cambios de presión que se hayan detectado, velocidades de inyección, cantidades de materiales para cada cambio en el proporcionamiento de las mezclas, y todos los datos que se consideren necesarios para el control de los resultados del tratamiento.

E.09.b. La Comisión exigirá al Contratista el uso de los distintos tipos de registros que su experiencia le dicte, los que podrán ser aceptados o modificados a fin de obtener la mejor información del proceso.

E.10. Terminación del inyectado.

E.10.a. Terminado el inyectado total de una perforación o de cualquier progresión, deberá removerse mediante lavado la lechada que haya quedado sin fraguar dentro del barreno, para evitar que la lechada o mortero frague y obligue a reperfurar, cuando esta operación sea necesaria a juicio de la Comisión siendo responsable el Contratista en el caso que hubiera que hacerlo. El sello final del barreno será ordenado únicamente por la Comisión.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.**F.01. Alcances.**

F.01.a. Todas las operaciones de diversa índole que ejecute el Contratista durante la operación de inyectado de lechadas, incluirán:

F.01.b. Todos los materiales, sustancias químicas y reactivos que se requieran para la fabricación de lechadas y la operación de inyectarlo, los que deberán ser puestos en el lugar de su utilización por el Contratista.

F.01.c. Toda la mano de obra necesaria y especializada para llevar al cabo hasta su totalidad los trabajos motivo del contrato.

F.01.d. Todos los cargos derivados del uso del equipo especializado y de uso común, accesorios y herramientas; elementos de protección y seguridad, andamios y pasarelas que tenga que emplear el Contratista para la correcta ejecución de las operaciones de inyectado.

F.01.e. Todas las maniobras de carga y descarga de los materiales, así como de todo el equipo empleado en las operaciones del inyectado, incluyendo la movilización, instalación, almacenaje y retiro del mismo.

F.01.f. La limpieza y retiro de todos los materiales sobrantes y desperdicios al sitio que la Comisión indique con cargo al Contratista.

F.01.g. El sellado y resane de la boca del barreno al terminar la última progresión de acuerdo a las indicaciones del proyecto, y lo ordenado por la Comisión.

F.02. Criterios de medición.

F.02.a. Cuando los materiales surtidos por el Contratista o entregados por la Comisión, se utilicen en los distintos tipos de inyección de lechadas o mortero, la unidad de medición será el metro cúbico (m³) de lechada preparada.

F.02.b. En caso especial, cuando el proceso de inyección se mida o pague por separado de los materiales, la operación de los conjuntos de equipos empleados en condiciones normales de trabajo, se pagarán por hora efectiva (h.e.) de operación, entendiéndose por conjunto de equipo las partes que forman una unidad de inyección.

- F.02.c.** El cemento y la bentonita para las inyecciones de lechada se medirán por toneladas (ton) consumidas con aproximación a una (0.1) decimal, cuando hayan sido suministradas por el Contratista, en las lechadas y el inyectado recibido a satisfacción por la Comisión.
- F.02.d.** La arcilla seleccionada, tratada y proporcionada por el Contratista para su uso en las inyecciones, se medirá para su pago en metros cúbicos (m3) de la empleada en las lechadas e inyectada a satisfacción de la Comisión.
- F.02.e.** La arena para las inyecciones de mezclas de morteros, será siempre proporcionada por el Contratista, y se medirá por metros cúbicos (m3) de arena que sea usada en los morteros y colocada satisfactoriamente.
- F.02.f.** Los productos químicos para inyectado proporcionados por el Contratista, se medirán para su pago en base a la unidad en que sean adquiridos en el comercio y utilizados satisfactoriamente, junto con los otros materiales que se usen para las lechadas o morteros en la inyección.

F.03. Base de pago.

- F.03.a.** Los trabajos de inyectado de lechadas, se pagarán a Contratista a los precios unitarios fijados en el contrato para la unidad de medición establecida y que incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos y de financiamiento, así como la utilidad del Contratista.
- F.03.b.** Todos los materiales que se empleen en los distintos tipos de inyección para impermeabilización o consolidación de suelos y macizos rocosos, se pagarán al Contratista por separado, cuando se incluyan en los conceptos de trabajo de inyectado establecidos en el contrato, según las unidades de medición establecidas en el inciso F.02 "Criterios de Medición" de este capítulo.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.

3.04.03.170. Inyectado.

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Perforación para inyección.	3.04	03.166		
• Reperforación.	3.04	03.167		
• Lavado y pruebas de presión.	3.04	03.168		
• Pruebas de permeabilidad.	3.04	03.169		
• Conexión para progresiones.	3.04	03.171		
• Suministro de materiales para inyección.	3.04	03.174		
• Pantallas rígidas y flexibles.	3.04	03.176		

3.04.03.171. CONEXIONES PARA PROGRESIONES ASCENDENTES Y DESCENDENTES.

A. DEFINICION.

A.01. Se entenderá por conexión en inyecciones de mezclas o lechadas, al conjunto de operaciones que se deberán ejecutar en la instalación de dispositivos y accesorios para el inyectado en perforaciones previamente realizadas durante el tratamiento de una cimentación.

B. REFERENCIAS.

B.01. Existen algunos conceptos que pueden intervenir en la ejecución de conexiones para inyecciones de lechadas en perforaciones con el procedimiento de progresiones, tanto ascendentes como descendentes en la operación de inyectado de mezclas para un tratamiento de cimentación de una estructura, que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

C.01. Los materiales que se emplean en la ejecución de las conexiones para progresiones podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Tubería de acero.
Niples, coples, mangueras y conexiones.
Mortero de cemento, asfalto y estopa.

Los materiales a que se refiere el inciso anterior, deberán cumplir con las Normas de calidad y características que en cada caso fijen las especificaciones del proyecto y el libro 4 "Calidad de los materiales".

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

E.01. El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a. En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02. Conexiones para inyección completa.

E.02.a. Cuando las condiciones de un barreno son favorables por la uniformidad de sus características geológicas o cuando la profundidad del barreno es relativamente pequeña, la inyección podrá realizarse en una sola operación, desde la boca hasta el fondo del barreno de acuerdo a lo indicado en el inciso E.02.b del capítulo 3.04.03.170 "inyectado" de este Libro.

E.02.b. Para efectuar lo anterior, sólo es necesario colocar en la boca del barreno una boquilla formada por un tramo de tubería de acero con rosca en el extremo libre, empacándolo en el otro y calafateando en la boca del barreno. Esta conexión es suficiente para realizar la inyección en un solo paso o progresión.

E.03. Conexiones para progresiones.

- E.03.a.** En el procedimientos de inyección progresiva, como se indica en el capítulo 3.04.03.170 "inyectado" ya sea por progresión descendente o ascendente, puede ser o no necesario la colocación de la boquilla en el tramo inicial de la perforación, dependiendo de la condición de la roca. En general, el uso de la boquilla garantiza una buena operación de inyección.
- E.03.b.** Se considera como "conexión" a la operación de colocar todo el dispositivo de inyección en un barreno, cada vez que se haga el tratamiento de un tramo o progresión, sea ésta descendente o ascendente. En el tratamiento de roca o suelos permeables y fácilmente desintegrables, implica tener que perforar los tramos o progresiones anteriores para inyectar el siguiente. En cambio, el sistema de progresiones ascendentes permite inyectar los tramos de barreno o progresiones sin requerir reperforación. En ambos casos, el número de "conexiones" corresponde a cada progresión, salvo que por considerarse necesario se repita la inyección de una progresión una o más veces, con lo que se incrementa el número de "conexiones" necesarias.
- E.03.c.** A fin de evitar la reperforación de lechada fraguada en el barreno, o bien para poder aislar un tramo de éste para su inyección con el procedimiento de progresiones ascendentes, o de un tramo cualquiera para confinarlo, se emplearán empaques de sello que forman parte del conjunto definido como "conexión".

E.04. Progresiones ascendentes.

- E.04.a.** En este caso se efectúa la perforación del barreno hasta su profundidad total y realizado el lavado de la perforación, se introduce la tubería de inyección hasta el fondo, colocando los empaques de inyectado, empezando por los que limitan en la parte superior la progresión más profunda. Cabe anotar que la longitud usual para cada progresión es de cinco (5) metros o la que establezca la especificación del proyecto. Después de colocado el empaque se procede a efectuar la prueba de agua, continuando con la inyección de la progresión. El siguiente paso es proceder a remover y colocar el empaque en la parte superior de la siguiente progresión. Así sucesivamente se efectuará la inyección a todo lo largo del barreno.

E.05. Progresiones descendentes.

- E.05.a.** Este procedimiento se realizará en forma semejante a lo descrito en el párrafo E.03.b anterior, con la diferencia de que se utilizan los empaques de inyectado para aislar tramos o progresiones una vez que se haya iniciado el fraguado de la progresión superior, y antes de que endurezca se procede a lavar el tramo inyectado, reperforando si es necesario la mezcla que eventualmente no se hubiera removido con el lavado, continuando con la perforación correspondiente a la siguiente progresión.
- E.05.b.** Para evitarse la reperforación del o los tramos superiores de la progresión por iniciarse se colocará en la parte superior de la tubería de inyección el empaque o empaques necesarios para aislarla y evitar el relleno con lechada de las progresiones superiores. Igualmente cada operación de inyección o su repetición si es necesaria, se considerará como una "conexión".

- E.06.** Ya sea en progresión ascendente o descendente para cada una de las operaciones que se requieran de las conexiones de inyectado de un tramo, o cada vez que se vuelva a utilizar el equipo de inyección, se contará como una "conexión".

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.**F.01. Alcances.**

- F.01.a.** Todas las operaciones de diversa índole que ejecute el Contratista para realizar las "conexiones" para inyectado de lechada, sean en una sola vez o para cada una de las progresiones o tramos de perforación, incluirán:
- F.01.b.** En conexiones para progresiones descendentes, se incluye el emboquillado de la perforación, fijando el niple con mortero o estopa alquitranada y cunas, en la boca del barreno y se efectuará la "conexión" que incluye las maniobras para la instalación de las tuberías de inyección, mangueras y accesorios.
- F.01.c.** En conexiones para progresiones ascendentes, se emboquillará la perforación si se requiere, fijando el niple con mortero o con estopa alquitranada y cuñas, se introducirá la tubería de inyección por la boca del barreno o de la boquilla instalada y se procederá a la inyección por progresiones, utilizando los empaques para aislar cada tramo de la perforación. La "conexión" incluye las maniobras para el manejo de las tuberías, mangueras y accesorios, empaques, manómetros, válvulas y en general todo lo necesario para la correcta ejecución del trabajo.
- F.01.d.** Todos los materiales que se requieran para efectuar las conexiones deberán ser puestos en el lugar de su utilización.
- F.01.e.** Toda la mano de obra especializada para llevar al cabo hasta su total y correcta terminación, cada una de las conexiones para inyección de lechada en progresiones ascendentes o descendentes.
- F.01.f.** Todos los cargos derivados del uso del equipo especificado en el contrato, accesorios y herramienta especializada, elementos de protección y seguridad, andamios y pasarelas para la correcta ejecución de cada una de las conexiones para inyección de lechada que tenga que ejecutar el Contratista.
- F.01.g.** Todas las maniobras de carga y descarga de los materiales, así como del equipo, accesorios y herramienta empleados en la ejecución de las conexiones, incluyendo la movilización, instalación, almacenaje y retiro de los mismos.
- F.01.h.** La limpieza y retiro de todos los materiales sobrantes, así como el desperdicio al sitio que la Comisión indique con cargo al Contratista.

F.02. Criterios de medición.

- F.02.a.** Los trabajos que efectúe el Contratista en las conexiones para inyección, se medirán por pieza (pza) en base al número de conexiones que para cada progresión o su repetición tenga que ejecutar el Contratista a satisfacción de la Comisión.

F.03. Base de pago.

- F.03.a.** Los trabajos realizados para efectuar las "conexiones" para las inyecciones indicadas en el programa, se pagarán al Contratista con los precios unitarios fijados en el contrato para la unidad de medición establecida y que incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.04.03.171. Conexiones para progresiones ascendentes y descendentes.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Inyectados.	3.04	03.170		
• Tuberías y piezas especiales comerciales.	3.03	02.094		
• Morteros.	3.02	01.041		

3.04.03.174. SUMINISTRO DE MATERIALES PARA INYECCION.**A. DEFINICION.**

- A.01.** Por suministro de materiales para inyección se entenderá el abastecimiento de éstos, ya sea por medio de adquisiciones o por explotación directa de los mismos, de acuerdo a lo especificado en el proyecto.

B. REFERENCIAS.

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en los trabajos u operaciones para efectuar el suministro de materiales para inyección y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

- C.01.** Los materiales por suministrar en una operación de inyectado de lechadas podrán ser a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Agua.
Cemento.
Bentonita.
Arena, grava.
Productos químicos.

- C.02.** Los materiales a que se refiere el inciso anterior, deberán cumplir con las Normas de calidad y características que en cada caso fijen las especificaciones del proyecto o el libro 4 "Calidad de los materiales".

- C.03.** La Comisión podrá o no suministrar los materiales de acuerdo con lo que se estipule en el contrato.

- C.04.** El suministro del cemento que se utilice en las inyecciones deberá cumplir con las especificaciones con respecto al tipo que indique el proyecto.

- C.05.** La arena o grava por suministrar puede ser de origen natural o producto de trituración. Su granulometría debe llenar los requisitos necesarios para el inyectado según se establezca en las especificaciones del proyecto.

- C.06.** El agua que se use en el inyectado no deberá contener partículas minerales ni orgánicas, ni soluciones perjudiciales.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** Siempre que la importancia del suministro o de las obras lo ameriten, la Comisión tendrá el derecho de inspeccionar cualquier fase de la obtención, fabricación o adquisición de los materiales que se empleen en la inyección, designando para ello un representante, quien en tales eventos, obtendrá muestras para probar los materiales, los cuales deben cumplir con las Normas de calidad como se describe en el párrafo anterior C.02.
- E.03.** El manejo de materiales para inyección, su almacenamiento y transporte se efectuará de manera que no sufran alteraciones en su calidad, para que en el momento de su utilización en el inyectado cumplan con lo especificado en el proyecto.
- E.04.** La Comisión indicará en las bases del concurso, el procedimiento y equipo a utilizar, durante el manejo, transporte y almacenaje de los materiales por suministrar.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y FORMA DE PAGO.

F.01. Alcances.

- F.01.a.** Cuando los materiales sean proporcionados por el Contratista, el suministro de los mismos deberá realizarse en el sitio de su utilización.
- F.01.b.** El suministro de los materiales incluye la operación de manejo en cargas, descargas, almacenaje y transporte hasta el sitio de su utilización.
- F.01.c.** Se incluyen todos los cargos derivados del uso de equipos y herramientas especiales, tanto en las maniobras de explotación de materiales, como en las de carga y descarga, transporte y almacenaje.
- F.01.d.** Cuando el suministro de los materiales lo efectúe la Comisión, éstos serán recibidos en el almacén o almacenes del Contratista.
- F.01.e.** El manejo de los materiales desde el almacén receptor al sitio de su utilización, incluye las maniobras de carga, descarga y transporte, lo cual será ejecutado por el Contratista.

F.02. Criterios de medición.

- F.02.a.** El suministro de los materiales para inyección que realice el Contratista, se medirán de acuerdo a lo siguiente:

El agua que se utilice en la elaboración de las mezclas para inyectado, será proporcionada siempre por el Contratista y su costo quedará incluido en el concepto correspondiente.

El cemento y bentonita se medirán en toneladas (ton) con aproximación a una (0.1) decimal; la arena y grava en metros cúbicos (m³) con aproximación a una (0.1) decimal; los productos químicos en base a las unidades comerciales.

F.03. Base de pago.

F.03.a. Los materiales utilizados en inyecciones y que sean suministrados por el Contratista, se pagarán con los precios unitarios fijados en el contrato para la unidad de medición establecida para cada material, los cuales incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos, así como la utilidad del Contratista.

F.03.b. Cuando los materiales para inyección sean suministrados por la Comisión, se pagará únicamente el manejo del almacén receptor al sitio de su utilización, con los precios unitarios establecidos en el contrato, los cuales incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.04.03.174. Suministro de materiales para inyección.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Para tratamiento de cimentaciones.	3.04	03.varios capítulos		

3.04.03.176. PANTALLAS RIGIDAS Y FLEXIBLES.

A. DEFINICION.

A.01. Son estructuras hidráulicas cuya finalidad es la reducción del flujo de agua a través de una cimentación.

B. REFERENCIAS.

B.01. Existen algunos conceptos que pueden intervenir en la construcción de pantallas rígidas y flexibles, que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

C.01. Los materiales que se emplean en las pantallas podrán ser a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Agua.
Cemento.
Grava, arena.
Bentonita.
Aditivos.
Perfiles laminados para tablestacado.

La Comisión indicará las características y especificaciones del cemento y la bentonita, así como las arcillas empleadas durante la excavación de la cepa o trinchera.

C.02. Los materiales a que se refiere el inciso anterior, deberán cumplir con las Normas de calidad y características que en cada caso fijen las especificaciones del proyecto y el libro 4 "Calidad de los materiales".

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

E.01. El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a. En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02. El término "pantalla" se utiliza para designar cualquier tipo de estructura construida a través de un terreno, cuya finalidad es la reducción del flujo de agua a través de la cimentación. Esta pantalla puede ser metálica, de concreto, de tierra o formada por inyecciones de mezclas de agua-bentonita o cemento.

E.03. Para la construcción de las pantallas verticales usualmente se utilizan los siguientes procedimientos: cortinas de inyección, tablestacado, trincheras de lodos, pilotes o paneles secantes de concreto.

E.04. Pantallas rígidas.

- E.04.a.** Tablestacados y pantallas de pilotes o paneles secantes de concreto, ver referencia de los capítulos 3.02.02.065, 3.02.02.068, 3.02.02.069 y 3.02.02.070 del tomo IV de este libro, pantallas de pilotes o paneles secantes de concreto.
- E.05.** Pantallas flexibles.
- E.05.a.** Pantallas flexibles por inyección. Se usan generalmente para impermeabilizar formaciones aluviales hasta profundidades de sesenta (60) metros. Con este procedimiento se pretende constituir una barrera que obture el paso del agua o por lo menos reducir la permeabilidad en la zona de la pantalla de inyección.
- E.05.b.** Pantalla flexible o trinchera de lodos. En ciertos casos es posible construir una pantalla flexible o de lodos para reducir a un mínimo el flujo del agua a través de una formación aluvial, este tipo de pantalla se construye con una mezcla de "agua-cemento-bentonita" en la proporción que indique la Comisión de acuerdo al proyecto.
- E.05.c.** El proyecto indicará el trazo y sitio del tratamiento del terreno a lo largo del eje de la estructura sobre un terraplén de arcilla compactado, asimismo se indicarán las dimensiones de los tramos parciales o tableros de excavación, su espesor, longitud y profundidad señalados en el proyecto.
- E.06.** Pantallas flexibles a base de paneles de concreto plástico. En este procedimiento la estabilidad de la zanja está asegurada por el uso de un lodo bentonítico con el que se va rellenando la excavación de la zanja hasta la profundidad requerida.
- E.07.** Pantalla flexible "delgada continua".
Consiste en un diafragma de impermeabilización de unos diez centímetros (10 cm) de espesor, fabricado con mezclas de materiales deformables.
- E.08.** El equipo para elaboración y colocación de mezclas deberá ser capaz de agitar y bombear las mismas mezclas, teniendo una capacidad suficiente para las demandas máximas del proyecto sin interrupción, el que deberá ser el recomendado por la Comisión y en general estará provisto de bombas, digestor de bentonita, turbo-mezcladoras, tanques de abastecimiento de agua, medidores de gasto, manómetros, válvulas, tuberías, conexiones, accesorios menores y herramientas. Para que el suministro de las mezclas sea con un proceso continuo, la instalación del equipo deberá estar localizado en un sitio desde el cual pueda surtir a varias estaciones de inyectado con el menor recorrido posible de las mezclas.
- E.09.** Control.
- Se llevarán registros de acuerdo a lo que indique la Comisión, de las excavaciones, mezclas, volúmenes de mezclas y volúmenes de mezclas colocados, en forma gráfica, los que quedarán en propiedad de la Comisión o Entidad.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Alcances.

- F.01.a.** Todas las operaciones de diversa índole que ejecute el Contratista durante la construcción de las pantallas rígidas o flexibles, incluirán:
- F.01.b.** Todos los materiales, sustancias químicas, aditivos y reactivos que se requieran para la fabricación de las mezclas y deberán ser puestos en el lugar de su utilización.

- F.01.c.** Toda la mano de obra necesaria y especializada para llevar al cabo hasta su total y correcta terminación los trabajos de construcción de pantallas, según indique el proyecto.
- F.01.d.** Todos los cargos derivados del uso de equipo y accesorios especializados y aceptados por la Comisión, así como las herramientas, elementos de protección y seguridad, andamios y pasarelas para la correcta ejecución de las operaciones en la construcción de las pantallas.
- F.01.e.** Todas las maniobras de carga y descarga de los materiales, así como de todo el equipo empleado en la construcción de las pantallas, incluyendo movilización, instalación, almacenaje y retiro del mismo.
- F.01.f.** La limpieza del sitio y retiro de todos los materiales sobrantes y desperdicios al sitio que la Comisión indique a la terminación de los trabajos.
- F.02. Criterios de medición.**
- F.02.a.** Los trabajos para la construcción de las pantallas rígidas o flexibles se medirán en base a la siguiente modalidad:
- F.02.b.** La excavación en cualquier material para la formación de la pantalla se medirá para su pago en (m³) metros cúbicos de excavación realmente ejecutada e incluyendo todos los trabajos requeridos previamente a la excavación.
- F.02.c.** El brocal guía para la excavación de la pantalla se medirá por pieza (pza) por el número de veces que se utilice satisfactoriamente, incluyendo la unidad todos los materiales empleados: lámina o placa de acero, perfiles, ángulos o varillas para marcos, soldadura, alambre y madera para cimbra; se incluye dentro de la unidad, la colocación y remoción del brocal.
- F.02.d.** La elaboración y colocación de las mezclas autofraguantes para la formación de las pantallas flexibles se medirá para su pago en metros cúbicos (m³) realmente colocados e incluirá el suministro de todos los materiales, excepto el cemento y la bentonita cuando estos sean proporcionados por la Comisión, la elaboración de la mezcla, el transporte y su colocación. No se medirá para su pago la mezcla desperdiciada por negligencia del Contratista aquella que sea rechazada por la Comisión en el caso de no cumplir con los requisitos del proyecto.
- F.02.e.** Para la medición de las Pantallas relacionadas con los capítulos 3.02.02.068, 3.02.02.069, 3.02.02.070 de este libro, se medirá como se indique en los mismos.
- F.03. Base de pago.**
- F.03.a.** Los trabajos para la construcción de pantallas se pagarán al Contratista para la unidad de medición establecida en el contrato respectivo y que incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.04.03.176. Pantallas rígidas y flexibles.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
<ul style="list-style-type: none">• Para tratamiento de cimentaciones.	3.04	03.varios capítulos		

3.05.01.201. FIRMES DE CONCRETO.

A. DEFINICION.

- A.01.** Capa de concreto simple o reforzado que proporciona una superficie de apoyo rígida, uniforme y nivelada al material del piso.

B. REFERENCIAS.

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en firmes de concreto y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y de base de pago, conforme se relaciona en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

- C.01.** Los materiales que podrán utilizarse en firmes son a título enunciativo, pero no limitativo los siguientes; cemento, arena, grava, aceros de refuerzo, según el caso.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** EL Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** En la ejecución de los firmes deberá tomarse en cuenta lo que corresponda de lo indicado en el capítulo 3.02.01.042 "Concreto hidráulico", 3.03.01.043 cimbras y 3.02.01.044 acero de refuerzo.
- E.02.a.** Previamente a la iniciación del colado deberá verificarse que la base del desplante tenga el grado de compactación indicado por el proyecto.
- E.02.b.** Tanto el espesor del firme como la resistencia del concreto empleado, serán fijados por el proyecto y/o la Comisión.
- E.02.c.** Antes de colocarse el concreto sobre el terreno, éste deberá humedecerse para evitar pérdidas de agua durante el fraguado.
- E.02.d.** La colocación del firme se ejecutará de tal manera que el concreto o mortero no se mezcle con el terreno natural o el material de relleno.
- E.02.e.** El colado de los firmes deberá hacerse por frentes continuos y los cortes serán normales a la superficie de apoyo y en línea recta.
- E.03.** Cuando la superficie de los firmes requiera acabado pulido, ésta deberá hacerse integral al colado, de acuerdo con las siguientes indicaciones:
- E.03.a.** Sobre la superficie nivelada del concreto colado y sin que éste haya perdido su plasticidad, se espolveará cemento en la cantidad necesaria para lograr su uniformidad y nivel.

- E.03.b.** El acabado final del firme será a mano, con llana metálica plana o a máquina según lo determine para cada caso el proyecto y/o la Comisión.
- E.03.c.** Se comprobará el nivel mediante el uso de regla y maestras previamente colocadas al inicio del colado.
- E.04.** En el caso específico de firmes sobre las losas de concreto en entresijos, deberán ejecutarse con las siguientes indicaciones adicionales:
- E.04.a.** Si después de fijados los niveles de piso terminado, es necesario construir un firme que varíe de 2.5 a 4 cm deberá usarse concreto con agregado de tamaño máximo de 1.27 cm, cuando el espesor resulte superior a 4 cm, el agregado máximo será de 1.9 cm y en el caso de que resulte inferior a 2.5 cm de espesor, deberá usarse mortero de cemento con los proporcionamientos que fije el proyecto.
- E.04.b.** Deberán usarse aditivos que proporcionen adherencia entre concreto nuevo y viejo, así como con los que se obtenga efectos estabilizadores de volumen.
- E.04.c.** Previamente al colado del firme deberá limpiarse la superficie de contacto, picarse en el grado y con herramienta que señale para cada caso el proyecto y lavarse con cepillo de raíz y agua.
- E.04.d.** Cuando el firme sirva de base a materiales de recubrimiento tales como mosaicos, losetas, terrazos, mármoles o cualquier otra clase de piedra natural o artificial, el terminado superficial deberá ser rugoso.
- E.05.** Cuando en el proyecto existan tuberías ahogadas en el firme, deberá ejecutarse lo consignado en el capítulo 3.03.03.103, así como de las consideraciones siguientes:
- E.05.a.** Comprobar que la tubería haya sido probada satisfactoriamente.
- E.05.b.** Verificar la correcta localización y niveles de alimentación y desagües.
- E.05.c.** Que los rellenos donde se apoye el firme se encuentren libres de materias orgánicas o cualquiera otra que pudiera dañar a la tubería.
- E.06.** Las tolerancias en firmes de acabado rugoso serán las siguientes:
- E.06.a.** No se aceptarán irregularidades de la superficie mayores de 1.5 cm, con relación al nivel de proyecto.
- E.06.b.** En el espesor del firme fijado por el proyecto, no se aceptarán variaciones en el mismo mayores de un (1) cm.
- E.07.** En firmes de acabado pulido.
- E.07.a.** No se aceptarán errores con niveles mayores de un (1) cm, ni ondulaciones mayores de un (1) mm por metro.
- E.08.** Cuando un colado de concreto para firmes sea mayor que 30 m², se dejarán juntas abiertas o de construcción y se rellenará con algún material flexible impermeable que evite la filtración de agua que dañe la base, cuyo espaciamiento y espesor se sujetarán a lo indicado en el proyecto.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.**F.01. Los alcances incluidos en firmes de concreto son:**

F.01.a. Los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo; todos los cargos derivados por el uso de equipo, herramienta, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo encomendado proponga el Contratista y apruebe la Comisión.

F.01.b. Los resanes y la restitución parcial o total por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la Comisión.

F.01.c. La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la Comisión apruebe o indique, de acuerdo a lo que marque la Norma 3.05. 07.261. "Limpieza general para recepción de obra".

F.02. Criterios de medición.

F.02.a. Los firmes de concreto simple o armado se medirán en metros cuadrados (m²) con aproximación a una (0.1) decimal.

F.03. Base de pago.

F.03.a. Los firmes de concreto simple o armado y su tipo de acabado, se pagarán con los precios unitarios fijados en el catálogo del contrato para cada uno de los conceptos de que se trate, los cuales incluyen todos los cargos directos, indirectos, financiamiento y utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.05.01.201. Firmes de concreto.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Concreto hidráulico.	3.02	01.042		
• Acero de refuerzo.	3.02	01.044		
• Redes de distribución.	3.03	03.103		
• Cimbras.	3.02	01.043		
• Limpieza general de obra.	3.05	07.261		

3.05.01.202. PISOS

A. DEFINICION

- A.01.** Recubrimiento con diferentes materiales colocados sobre una superficie firme horizontal o inclinada, para tránsito peatonal, decorativo y limpieza.

B. REFERENCIAS

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en pisos, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales; requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y bases de pago conforme se relaciona en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

- C.01.** Los materiales que podrán utilizarse en la construcción de pisos son, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Concreto hidráulico.
Mosaico de pasta, granito o terrazo.
Azulejo y losetas de cerámica.
Tabique, tabicón y ladrillo de barro recocido.
Material pétreo.
Madera.
Alfombra.
Loseta vinílica y linóleoum.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato. En la construcción de pisos en términos generales se ejecutará lo siguiente:
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.01.b.** Los pisos se construirán según líneas, niveles y despiece fijados por el proyecto.
- E.01.c.** Los errores máximos admitidos en pendiente de pisos será de 0.25%.
- E.01.d.** El desnivel máximo admitido en pisos horizontales será de 1/600 de la longitud mayor de cero punto cinco (0.5) cm, las protuberancias o depresiones no mayores de un (1) mm.
- E.01.e.** En los pisos formados por placas o losetas, deberán ser de un mismo color, calidad, uniformidad, sin alabeos, irregularidades, fisuras o despostilladuras. Se comprobará la adherencia de cada pieza por percusión directa en la inspección.
- E.01.f.** Previamente a la construcción de cualquier piso deberán haberse colocado las maestras necesarias para fijación de niveles, así como, instalado y probado las instalaciones, y los ductos que pasen por el piso señalados en el proyecto.

- E.01.g.** Se pulirán y brillarán los pisos con los materiales y procedimientos que para cada caso señale el proyecto o sugiera el fabricante, protegiendo el brillo y limpieza durante el resto de la obra.
- E.01.h.** Cuando el proyecto indique la utilización de algún impermeabilizante, así como la cantidad y procedimiento se registrará por lo estipulado en el capítulo 3.05.01.220 "Impermeabilizaciones".
- E.02.** En pisos de concreto se ejecutará en términos generales lo siguiente:
- E.02.a.** El proyecto indicará la resistencia del concreto, espesor, niveles, juntas, terminación y armado según el caso.
- E.02.b.** Antes de dar inicio al colado se deberán colocar las maestras necesarias sobre la base construida y compactada, se fabricarán los moldes, el armado, los ductos para instalaciones previa prueba indicada por el proyecto. La distancia entre maestras no excederá de dos (2.00) m en dos direcciones perpendiculares entre sí.
- E.02.c.** Salvo indicación contraria del proyecto, la construcción del piso de concreto será integral al colado de la losa.
- E.03.** En la construcción de un piso sobre una losa de concreto construida con anterioridad, se procederá en general de acuerdo a lo siguiente:
- E.03.a.** Salvo indicaciones contrarias de proyecto para obtener buena adherencia, se picará la superficie hasta descubrir el agregado grueso, por medio de herramientas manuales o mecánicas; terminada esta operación se procederá a la limpieza de la superficie, librándola de materias sueltas, polvo o cualquier materia extraña.
- E.03.b.** Se saturará de agua la superficie sin llegar a hacer encharcamientos.
- E.03.c.** Se fabricará concreto con agregado grueso no mayor de uno punto veintisiete (1.27) cm, se vaciará, extenderá y compactará con la herramienta o equipo que señale el proyecto, sobre la superficie fresca, nivelada y afinada con llana de madera, esparcirá en forma uniforme cemento, haciendo que éste se integre al grano fino del concreto a base de llana metálica manual o mecánica para dar la terminación de cemento pulido, rayado chino, escobillado, etc., que fije el proyecto.
- E.03.d.** El curado del piso se hará por cualquiera de los métodos a base de agua y arena, durante setenta y dos (72) horas como mínimo, o membrana, según lo señale el proyecto.
- E.04.** Cuando se construya el piso sobre terreno natural o de relleno compactado, la construcción se ejecutará en términos generales de la forma siguiente:
- E.04.a.** Se compactará el terreno natural cuando éste presente características aceptables a juicio de la Comisión.
- E.04.b.** Cuando el proyecto lo indique, se retirará el material natural y lo substituirá por material inerte producto del banco de préstamo, compactado al porcentaje y con la herramienta o equipo que señale el proyecto, el espesor mínimo admisible será de veinte (20) cm.
- E.04.c.** Cuando el piso vaya a quedar confinado entre muros o cadenas no será necesario la utilización de cimbra, solamente que vaya a quedar libre sobre el terreno natural o terraplén compactado.
- E.04.d.** Se utilizará acero de refuerzo según el caso, fabricará el concreto, vaciará, extenderá con el espesor, nivel, terminado y con la resistencia que fije el proyecto. El espesor mínimo admisible será de ocho (8) cm.

- E.05.** En la construcción de pisos de mosaico de pasta, granito, granzón, mármol, loseta de terrazo, azulejo, cerámica, loseta de barro, tabique, tabicón y ladrillo, deberá ejecutarse en términos generales de la siguiente forma:
- E.05.a.** Sobre el firme de concreto ya construido, se colocarán maestras con la pendiente y nivel requerida en el proyecto para piso terminado.
- E.05.b.** Se deberá humedecer la superficie del firme y sumergir en agua el material del piso de que se trate con un mínimo de doce (12) horas, asentará el material sobre mortero cemento-arena con el proporcionamiento y espesor fijado por el proyecto; las juntas deberán ser uniformes y correctamente alineadas, nunca serán a hueso, verificará el nivel con ayuda de regla y maestras, el alineamiento con ayuda de escuadra y reventón; los cortes de las piezas deberán ser regulares y no se tolerará una separación mayor que el ancho de las mismas y se ajustarán al perímetro; no se deberán usar piezas despostilladas. El despiece será el indicado por el proyecto, se evitará que el personal circule sobre material de reciente colocación por lo que deberán colocarse puentes o andadores.
- E.05.c.** Concluida la colocación se deberá proceder al junteo con lechada de cemento gris o cemento blanco y color para cemento, se esparcirá con escoba, cepillo o rastrillo de hule de manera que penetre en las juntas. Antes de que se inicie el fraguado se extenderá sobre éste una capa de aserrín, limpiándose los sobrantes con trapo o escoba. No se admitirá lechadear áreas mayores de 4 ó 5 m² para evitar que el fraguado de la lechada se anticipe a la limpieza y después sea necesario hacer limpiezas especiales que afecten la textura del material.
- E.06.** En la construcción de pisos de piedra natural o artificial deberá ejecutarse en términos generales lo siguiente:
- E.06.a.** La clase de piedra, color, resistencia, dimensión, módulos, niveles y pendientes, así como la colocación, estarán fijados por el proyecto.
- E.06.b.** Se fijarán los niveles y pendientes con maestras a distancias no mayores de cuatro (4) m entre dos consecutivas y en direcciones normales, con ayuda de regla y reventón se correrán los niveles y alineamientos.
- E.06.c.** Las caras, aristas y cantos llevarán el terminado que indique el proyecto y en caso de que se requieran cortes, estos serán hechos con máquina, no se aceptarán piezas quebradas, despostilladas y en caso de recinto, poros con un diámetro mayor de cero punto cinco (0.5) cm.
- E.06.d.** Previo a la colocación serán humedecidas las piezas y se colocarán en la disposición indicada por el proyecto, pudiendo llevar entrecalles, las juntas se rellenarán con lechada de cemento y color, si así lo indica el proyecto, teniendo que remover el sobrante cuando todavía esté fresco para evitar una limpieza especial posterior.
- E.06.e.** Las juntas metálicas, entrecalles, tapas de registro, etc. deberán quedar invariablemente al nivel de piso terminado.
- E.07.** En la construcción de piso de terrazo (vaciado en el lugar) en términos generales se ejecutará lo siguiente:
- E.07.a.** El tipo de terrazo, color, tamaño del grano, dimensión de los módulos, tiras metálicas, fijación y amarre, pasta, desbastado y pulido será el indicado en el proyecto y/o la Comisión.
- E.07.b.** El piso de terrazo podrá estar ligado a la base (firme o losa), o bien independientemente de ésta con el fin de que los movimientos de la estructura (fisuras o grietas posibles) no se reflejen en el piso terminado.

- E.07.c.** Se esparcirá sobre el firme o losa una capa de arena fina de cero punto cinco (0.5) cm y sobre ésta una capa de mortero de uno punto cinco a dos (1.5-2) cm de espesor máximo con la proporción y niveles fijados en el proyecto, cuando esta capa esté en estado semi-plástico, se colocarán las tiras metálicas con el dibujo del proyecto y con dimensión máxima de cuadros de uno punto veinte (1.20) m.
- E.07.d.** Se fabricará una pasta de cemento blanco con polvo de mármol con el color indicado en el proyecto. Se distribuirá el terrazo (grano de mármol) en los cuadros previamente humedecidos, vaciará la pasta sobre éstos y se nivelará la pasta dejándola ligeramente arriba de la tiras metálicas.
- E.07.e.** La superficie obtenida deberá mostrar un setenta (70%) por ciento del grano de mármol; iniciado el fraguado se deberá tener especial cuidado de curar la superficie durante seis días consecutivos.
- E.07.f.** Una vez fraguado, deberá iniciarse el desbastado y pulido con pulidora mecánica, procediendo al lechadeado con cemento blanco y color para el sellado de poros y oquedades. En cuanto frague la lechada y no menos de setenta y dos (72) horas después de su aplicación, se hará el pulido final y lavado hasta obtener el brillo deseado.
- E.08.** En la construcción de piso de madera apoyado sobre polines, en términos generales se ejecutará lo siguiente:
- E.08.a.** La madera será de clase, espesor y color que fije el proyecto.
- E.08.b.** Los polines tendrán labrada por lo menos la cara que vaya a estar en contacto con la duela, la cual deberá quedar en el plano que indique el proyecto. La escuadría de la madera después de labrada, no será menor de noventa y cinco (95)% por ciento de la nominal, la escuadría labrada por sus cuatro (4) caras no será menor de noventa (90)% por ciento de la nominal. Cuando los polines se apoyen en toda su longitud, las escuadrías no serán menores de 50 x 75 mm después de labrado.
- E.08.c.** Cuando se requieran apoyos intermedios para la colocación de los polines, se harán de acuerdo con lo que indique el proyecto.
- E.08.d.** Los polines que estén expuestos a la humedad o a la acción destructiva de otros agentes, deberán tratarse con los preservativos que fija el proyecto.
- E.08.e.** La longitud de la duela se regirá por la separación de los polines y tanto las cabezas como los costados de ella deberán ser machimbrados, coincidiendo las cabezas con el eje de los polines. La duela tendrá una cara cepillada y llevará tantos clavos como polines tenga de apoyo, la longitud mínima de los clavos será de 2.5 veces el espesor de la duela.
- E.08.f.** En planta baja, los pisos de duela llevarán ventilas hacia los muros exteriores, las que estarán provistas de un marco con tela, de alambre, o en su caso, herrajes especiales para ventila.
- E.09.** Cuando los pisos de madera se construyan sin apoyarse sobre polines, en términos generales se ejecutará lo siguiente:
- E.09.a.** La madera será de la clase, espesor, color, dibujo, disposición y dimensión de las piezas como lo indique el proyecto, serán desechadas aquellas piezas torcidas o flexionadas.
- E.09.b.** Se apoyará sobre un piso de cemento pulido construido de acuerdo con alguna de las modalidades indicadas en el inciso correspondiente.
- E.09.c.** Se fijará mediante el empleo del pegamento que indique el proyecto. Si se trata de un producto patentado (comercial), se tomarán en cuenta las recomendaciones del fabricante, previa aprobación de la Comisión.

- E.09.d.** Salvo indicación contraria tanto las cabezas como los costados serán machimbados, la duela utilizada deberá tener un espesor mínimo de diecinueve (19) mm con pulido y terminado.
- E.09.e.** La unión de piso de madera con otro tipo de piso se hará mediante el empleo de tapajunta metálica preferentemente de aluminio o de latón en forma de "T" o solera fijada al piso con tornillos embutidos, debiendo quedar invariablemente al nivel de piso terminado.
- E.10.** En la construcción de pisos de loseta asfáltica, vinílica y linóleums, en términos generales se ejecutará lo siguiente:
- E.10.a.** La loseta o linóleum será del tipo, espesor, color y textura indicado por el proyecto, el pegamento a emplear, así como su uso será el recomendado por el fabricante y aprobado por la Comisión.
- E.10.b.** La base donde será colocada la loseta o linóleums deberá ser firme, consistente, plana, sin hundimientos o prominencias, exenta de grietas, estar seca, libre de polvo y materias extrañas. Deberá prescindirse para su limpieza el uso de agua.
- E.10.c.** Cuando la base sea un firme de concreto acabado rugoso deberá limpiarse perfectamente la superficie y nivelarse con una capa de mortero cemento con la proporción, espesor y cantidad de aditivo señalado por el proyecto. La terminación invariablemente será acabado pulido, si el piso se encuentra cercano al nivel freático o con presencia de humedad, deberá aplicarse el sistema de impermeabilización que señale el proyecto, debiendo subir hasta la altura del zoclo.
- E.10.d.** Cuando la base sea de madera se procurará que la superficie esté lo suficientemente tersa, libre de oquedades, astilladuras, polvo o materias extrañas que dificulten la adherencia de la loseta o linóleums; el piso deberá tener la suficiente ventilación para evitar alabeos, abombamientos y desprendimiento por pudrición.
- E.10.e.** La unión de pisos de loseta o linóleum con pisos de otros materiales se hará mediante el empleo de tapajunta metálica señalada en el proyecto.
- E.11.** Los pisos alfombrados en términos generales se ajustarán a lo siguiente:
- E.11.a.** La alfombra será de la calidad, espesor, color y textura que fije el proyecto.
- E.11.b.** Las alfombras podrán ser colocadas sobre cualquier superficie seca, firme y uniforme como concreto terminado a llana de madera, mosaico, mármol, etc.
- E.11.c.** Se colocará previamente un bajo-alfombra con el material y espesor señalado por el proyecto, el cual deberá cubrir toda la superficie por alfombrar sin presentar arrugas ni huecos.
- E.11.d.** Las uniones deberán ser imperceptibles y se procurará que no coincidan en puertas o lugares similares. En la unión con pisos de otro tipo se utilizarán juntas metálicas que deberán quedar fijas y al mismo nivel.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01. Alcances

- F.01.a.** Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra para llevar hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo; todos los cargos derivados por el uso de equipo, herramienta, combustible, accesorios, andamios, pasarelas y andadores, obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe la Comisión.

F.01.b. Los resanes y la restitución parcial o total por cuenta del Contratista de la obra o parte de ella que, no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la Comisión.

F.01.c. La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al sitio aprobado por la Comisión, o de acuerdo a lo que indica la Norma 3.05.07.261 “Limpieza general para recepción de obra”.

F.02. Criterios de medición

F.02.a. Los pisos se medirán en metros cuadrados (m²) con aproximación a una (0.1) decimal.

F.03. Base de pago

F.03.a. Los pisos se pagarán con los precios unitarios fijados en el contrato, de acuerdo a la unidad y para el concepto de que se trate, los que incluyen todos los cargos directos, indirectos, financiamiento y utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.05.01.202. Pisos

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Concreto hidráulico.	3.02	01.042		
• Concreto asfáltico.	3.02	01.048		
• Impermeabilizaciones.	3.05	01.220		
• Firmes de concreto.	3.05	01.201		
• Limpieza general.	3.05	07.261		

3.05.01.203.- CADENAS, CASTILLOS Y DALAS

A. DEFINICION

A.01.- Elementos estructurales de concreto armado, que tienen por objeto rigidizar los muros, transmitir y repartir cargas.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la ejecución de cadenas, castillos y dalas que son tratados en otros capítulos de estas normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relaciona en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que se utilizan en la construcción de cadenas, castillos y dalas, podrán ser a título enunciativo y no limitativo los siguientes:

- Cemento
- Arena
- Grava
- Agua
- Acero de refuerzo y alambre recocido No.18
- Madera para cimbra
- Clavo
- Herrajes
- Membrana de curado

C.02.- Los materiales que se utilizarán en la elaboración del concreto, el acero de refuerzo y la madera para la cimbra, deberán cumplir con las normas de calidad que en cada caso fijen las especificaciones del proyecto o el Libro 4 "Calidad de los materiales".

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso; sin embargo podrá poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mayor aprovechamiento a su equipo y mejora en los programas de trabajo; en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- Se construirán cadenas y dalas, con el espaciamiento y sección, de acuerdo a lo siguiente:

E.02.a.- Sobre coronamiento de cimientos de mampostería para desplante de muros.

E.02.b.- Para remates horizontales o inclinados de bardas, pretils y muros que no vayan a estar ligados en su parte superior como elementos de la estructura.

- E.02.c.-** En cerramientos de puertas y ventanas.
- E.02.d.-** El espaciamiento máximo de dalas será de quince (15) veces el espesor de muro macizo y de diez (10) veces el espesor de muro, construido con block hueco de concreto.
- E.02.e.-** La sección mínima de cadenas y dalas será de quince (15) centímetros por el espesor del muro.
- E.03.-** Se construirán castillos en todo muro que desempeñe funciones estructurales o cuya altura exceda de tres (3.00) metros con la localización, espaciamiento y sección siguiente:
- E.03.a.-** En la intersección de muros.
- E.03.b.-** En ambos extremos libres de todo muro aislado interior o exterior.
- E.03.c.-** En los extremos de muros cuando la longitud del tablero medida a partir del último castillo sea mayor de 0.25 de la altura del muro.
- E.03.d.-** En ambos lados de los vanos de puertas y ventanas cuya dimensión lo amerite, siempre y cuando no existan elementos estructurales que los sustituyan en su función.
- E.03.e.-** El espaciamiento máximo entre castillos será de veinte (20) veces el espesor de muro macizo y de diez (10) veces el espesor de muro construido con block hueco de concreto con castillo ahogado en su interior.
- E.03.f.-** La sección mínima de castillos será de quince (15) centímetros por el espesor del muro.
- E.04.-** En la construcción de cadenas, castillos y dalas, se ejecutará en términos generales lo siguiente:
- E.04.a.-** La localización, espaciamiento, sección, armado, fatigas de trabajo acabados y demás características, serán las indicadas por el proyecto y lo ordenado por la Comisión.
- E.04.b.-** El habilitado y colocación de acero de refuerzo, los traslapes, anclajes, cortes, ganchos y dobleces, previstos en el proyecto de la estructura, deberán ejecutarse de acuerdo a las disposiciones del capítulo 3.02.01.044.
- E.04.c.-** La fabricación, colocación y remoción de la cimbra y obra falsa deberá atenderse a lo estipulado en el capítulo 3.02.01.043.
- E.04.d.-** Previamente al inicio del colado deberá humedecerse los elementos continuos a las cadenas, castillos y dalas.
- E.04.e.-** En las operaciones de dosificación, fabricación, pruebas, transporte, colado, vibrado o picado y curado del concreto, deberá de tomarse en cuenta lo señalado por el proyecto y lo indicado en el capítulo 3.02.01.042.
- E.04.f.-** El tiempo mínimo de descimbrado deberá ser de veinticuatro (24) horas, excepto cuando la Comisión haya aprobado previamente la utilización de cemento de fraguado rápido y aditivos, en cuyo caso podrá reducirse el tiempo de descimbrado a doce (12) horas.
- E.04.g.-** Cuando sobre los paños de muros reforzados con cadenas, castillos y dalas se vaya a colocar recubrimientos pétreos, deberán preverse los anclajes necesarios que señale en cada caso el proyecto.

F. ALCANCES CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO**F.01.- Alcances**

F.01.a.- Se incluyen todos los materiales y mano de obra en las operaciones de trazo, referencias de nivel, habilitado, colocación de acero de refuerzo, preparación de anclajes, cimbrado y descimbrado, limpieza y humedecido de elementos colindantes, fabricación de concreto, pruebas, colocación, picado, curado, limpieza y retiro de material sobrante o desperdicio, o lo indicado en el capítulo título 3.05.07.261. (Limpieza General).

F.01.b.- Todos los cargos derivados por el uso de equipo, herramienta, accesorios, andamios, pasarelas, plataformas, y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe la Comisión.

F.01.c.- Los resanes, rebabeo y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la Comisión.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- Las cadenas, castillos y dalas se medirán en metros (m) con aproximación a una (0.1) decimal, descontándose las intersecciones.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Las cadenas, castillos y dalas se pagarán con los precios unitarios fijados en el contrato de acuerdo a la unidad que se trate, incluyendo en ellos los cargos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.05.01.203.- Cadenas, castillos y dalas**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Concreto hidráulico	3.02	01.042		
-Acero de refuerzo	3.02	01.044		
-Cimbra	3.02	01.043		
-Mampostería	3.02	01.050		

3.05.01.204.- RECUBRIMIENTOS EN MUROS Y TECHOS

A. DEFINICION

A.01.- Capa de diferentes materiales naturales o industrializados colocados sobre muros, techos y columnas, como protección, decoración y limpieza.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la ejecución de recubrimientos y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, los cuales se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que a continuación se citan podrán utilizarse en el recubrimiento de muros, columnas y techos, y serán a título enunciativo pero no limitativo los siguientes:

C.01.a.- Los recubrimientos a base de morteros (aplanados y repellados) podrán utilizar cemento, cal, arena, agua y aditivos en su caso.

C.01.b.- En recubrimientos de pasta podrán utilizar cemento blanco, cal, polvo de mármol y agua.

C.01.c.- En recubrimientos con materiales naturales, o industrializados (lambrines y chapeos) podrán utilizar madera, piedra, ladrillo y tabique de barro recocido comprimido, mosaicos de pasta y granito, cerámicas vítreas o esmaltadas, así como tapiz de papel o tela plástica.

C.02.- Los materiales arriba requeridos deberán cumplir con las Normas de calidad que en cada caso fijen las especificaciones del proyecto o del Libro 4 "Calidad de los materiales".

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso; sin embargo, podrá poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mayor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el Contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- Los recubrimientos atendiendo a su terminación, materiales y exactitud podrán ser del modo siguiente:

E.02.a.- Dependiendo del acabado superficial podrá ser aplanado, pulido, fino, rayado, chorreado, picado, serroteado, etc.

E.02.b.- Dependiendo del material que interviene en su ejecución, podrá ser aplanado de mortero de cemento-arena, de cal-arena y mezcla de cal-cemento-arena.

E.02.c.- Dependiendo de su exactitud podrá ser aplanado a plomo y regla, reventón y regla y a talocha.

E.03.- Los recubrimientos con morteros o mezclas podrán tener las siguientes tolerancias:

E.03.a.- En los aplanados a plomo y regla, los desplomes serán no mayores de $1/300$ de altura del elemento recubierto, con valor máximo de un (1) cm, la desviación horizontal no mayor de $1/500$ de la longitud del elemento recubierto con valor máximo de dos (2) cm y las ondulaciones admitidas en una superficie de dos (2) mm por metro.

E.03.b.- En aplanados a nivel y regla la desviación de cualquier sentido no será mayor de $1/300$ de la longitud del paño del muro recubierto, con valor máximo de un (1) cm y la ondulación máxima que no exceda de dos (2) mm por metro.

E.03.c.- En aplanados a reventón y regla, la ondulación máxima admisible será de dos (2) mm por metro y cuando el aplanado sea pulido no mayor de un (1) mm por metro.

E.03.d.- No se aceptará en aplanados un espesor menor de un (1) cm, ni mayor de tres (3) cm.

E.03.e.- En el caso de que el proyecto especifique el uso de impermeabilizantes, estos se sujetarán a lo indicado en el capítulo 3.05.01.220.

E.03.f.- Los emboquillados deberán ejecutarse a plomo y regla o nivel y regla con el terminado y espesor del aplanado, las aristas podrán ser vivas, boleadas o achaflanadas, según lo señale el proyecto; deberán ser paralelas a los contra marcos de puertas y ventanas, deberán cubrirse todos los huecos existentes en el muro; no deberán quedar protuberancias que dificulten el buen funcionamiento de las mismas.

E.04.- Recubrimientos en general

E.04.a.- En cada caso el proyecto fijará el tipo de acabado, material, proporcionamiento, exactitud, así como las especificaciones de los materiales empleados y los métodos de colocación.

E.04.b.- Previo a la colocación de los recubrimientos en muros, columnas o techados, deberán quedar ahogados los ductos para instalaciones; deberá sumergir en agua el material natural o artificial durante doce (12) horas como mínimo y en el momento de proceder a su colocación, humedecer la superficie del muro, excepto cuando se trate de lambrines de madera, metálicos y tapices.

E.04.c.- Cuando la colocación del recubrimiento vaya a realizarse sobre concreto o cualquier otro material terso deberá picarse la superficie con la herramienta y grado que indique el proyecto.

E.04.d.- Deberán colocarse al inicio de los trabajos las maestras extremas, con separación no mayor de doce (12) m contenidos en un mismo plano vertical y maestras intermedias, con separación no mayor de uno punto cincuenta (1.50) m.

E.05.- Recubrimientos a base mosaico, productos vidriados o esmaltados, mármol y barro vitrificado:

E.05.a.- El tipo de material, calidad, color, dimensión, geometría, anclaje, colocación y junteo, serán fijados en el proyecto; salvo lo contrario, las juntas verticales serán a plomo y las horizontales a nivel; las juntas deberán tener un espesor uniforme máximo de dos (2) mm.

Las piezas se asentarán con mortero de cemento, pasta de cemento blanco o adhesivo especial; la colocación podrá ser directamente sobre el muro o sobre un aplanado a plomo y regla de ante mano construido. Los emboquillados serán a plomo o nivel con arista a noventa (90°) grados, y los cortes a cuarenta y cinco (45°) grados, el sellado de juntas y poros será con lechada de cemento blanco; la limpieza final se hará en el momento de iniciado el fraguado de la lechada.

E.06.- Recubrimientos con ladrillo, tabique de barro recocido o comprimido, se sujetará en términos generales por lo siguiente:

E.06.a.- El tipo de material, calidad, color, dimensión, geometría, junteo y sistema de anclaje, serán fijados en el proyecto, salvo indicación contraria, el perímetro deberá formar una superficie regular, las aristas deberán quedar a noventa (90°) grados, a plomo y las juntas a nivel, uniformes con espesor máximo de tres (3) cm, las piezas se asentarán sobre mortero de cemento gris, pasta de cemento blanco o adhesivo. La limpieza deberá hacerse de inmediato cuando el mortero esté fresco para evitar una limpieza especial posterior.

E.07.- Recubrimiento con piedra natural o artificial; se ejecutará en términos generales de la forma siguiente:

E.07.a.- El tipo de piedra, calidad, procedencia, resistencia, textura, color, forma, dimensión, geometría y anclaje, serán fijados por el proyecto; el espesor promedio de mortero será de tres (3) cm, las juntas serán uniformes, pudiendo ser a hueso, gusaneadas, rajueleadas o remetidas.

Cuando la altura del paramento por cubrir sea mayor de tres (3.00) m, se apoyará sobre malla de acero fijada al muro; en todos los casos el perímetro y los cortes deberán resultar uniformes: al finalizar la colocación, deberá limpiarse el mortero sobrante, cuando aun esté fresco, para evitar limpieza posterior que afecte o demerite la textura.

E.08.- En el recubrimiento con madera natural o artificial, placas o lámina de fibra, lámina metálica, en términos generales, se ejecutará lo siguiente:

E.08.a.- La clase de madera utilizada en el bastidor y recubrimiento, la forma, sistema de fijación, geometría, terminación, retícula del bastidor y secciones, debe ser de acuerdo a lo indicado en el proyecto; lo que corresponda a requisitos de ejecución de carpintería, se regirá por lo indicado en el título 3.05.04 previo a la colocación del recubrimiento de madera (lambrín), deberá construirse el bastidor sobre una superficie seca, exenta de irregularidades, prominencias o fisuras, que en caso de existir, deberá resanarse de antemano; sobre el bastidor, se colocará el recubrimiento de madera; cuando éste sea vertical, el desplome máximo admitido será de 1/600 de altura y ondulaciones no mayores de dos (2) mm.

E.08.b.- Cuando el recubrimiento no sea madera, el procedimiento será el mismo, excepto el material de recubrimiento y el sistema de fijación.

E.09.- Recubrimiento con tapiz de papel o tela plástica.

E.09.a.- En cada caso, el proyecto o la Comisión fijarán la utilización del papel tapiz o tela plástica.

E.09.b.- El tipo de tapiz de papel o de tela plástica, modelo, número de catálogo, color procedimiento de colocación, cementante y herramientas, serán indicados en el proyecto. La superficie deberá ser siempre tersa, libre de humedad, partes sueltas o polvo, que demeriten su aspecto y textura, deberán utilizarse piezas completas, tener especial cuidado que las juntas sean invisibles y que el dibujo coincida; el pegamento que sobresalga se limpiará de inmediato con agua; en puertas y ventanas el recubrimiento llegará hasta la orilla de los marcos y cuando en la unión de chambranas y zoclos con el muro exista una separación, se pegarán tiras de tela de manta que serán cubiertas posteriormente con el tapiz.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO**F.01.- Alcances**

F.01.a.- Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación, cada uno de los trabajos de recubrimientos de muros señalado por el proyecto o lo ordenado por la Comisión, todos los cargos derivados por el uso del equipo, herramientas, andamios, pasarelas y andadores, obras de protección que para la correcta ejecución de los trabajos encomendados proponga el Contratista y apruebe o indique la Comisión.

F.01.b.- Los resanes y restitución parcial o total por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada, a juicio de la Comisión.

F.01.c.- La limpieza y retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar aprobado por la Comisión, sin pago adicional al contratista.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- Los recubrimientos en general se medirán en metros cuadrados (m²) con aproximación a una (0.1) decimal.

F.02.b.- Los emboquillados en general se medirán en metros (m) con aproximación a una (0.1) decimal.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Los recubrimientos de muros en general y emboquillados se pagarán con los precios unitarios fijados en el contrato de acuerdo a la unidad de que se trate, los que incluyen todos los cargos directos, indirectos, financiamiento y utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.05.01.204.- Recubrimientos en muros y techos**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Morteros	3.02	01.041		
-Yesería	3.05	01.205		
-Falsos plafones	3.05	01.206		
-Celosías y lambrines de madera	3.05	04.237		
-Pintura	3.05	06.varios capítulos		

3.05.01.205. YESERIA.**A. DEFINICION.**

A.01.a. Recubrimiento con pasta en interiores y exteriores de yeso en muros, techos, trabes y columnas, para protección, decoración y como base para aplicación de tirol, pintura y colocación de tapiz.

B. REFERENCIAS.

B.01.a. En el trabajo de yesería existen conceptos que intervienen y son tratados en otros capítulos de estas Normas, y que deberán sujetarse en lo que corresponda, en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago conforme se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

C.01.a. En yesería los materiales empleados serán a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

C.01.b. En muros, techos, trabes, columnas y emboquillados: yeso, agua y cemento, según el caso.

C.01.c. En trabes y columnas metálicas con bastidor: canaleta de láminas, alambón, soldadura, metal desplegado, taquetes, pintura anticorrosiva, yeso, agua y cemento, según el caso.

C.02. Los materiales a que se refiere el inciso anterior deberán cumplir con las Normas de calidad que en cada caso fije el proyecto o el libro 4 "Calidad de materiales" con la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

E.01.a. En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.01.b. El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.02. Yeso en muros y techos.

E.02.a. En el aplanado de yeso en muros y techos se usará mortero de yeso proporción, 2:3 (dos partes de agua y tres de yeso) mínimo, pudiendo ser a plomo y regla, a reventón o a talocha de acuerdo a lo indicado en el proyecto o lo ordenado por la Comisión.

E.02.b. Yeso a plomo y regla en muros a nivel y regla en techos. La colocación de maestras será a plomo en muros y a nivel en techos con una separación máxima de (2.00) m entre maestras consecutivas y las que sirvan de guía serán para distribuir el yeso con ayuda de la regla, el espesor del aplanado de yeso no será mayor de dos (2) cm.

- E.02.c.** Antes de proceder a la aplicación del yeso, se limpiará el paño del muro de polvo, materias extrañas, sobrantes de mezcla, rebabas de colado y materias sueltas; los elementos de concreto deberán ser picados con cincel para asegurar la adherencia; si existieran irregularidades notables que requieran un espesor superior a 2 cm, podrá usarse metal desplegado o un repellado de mortero en la proporción señalada por el proyecto o la Comisión. No se aceptarán aplanados en donde la adherencia no sea completa o denote irregularidad en su aplicación.
- E.02.d.** No se aceptarán desplomes mayores de un seiscientosavo ($1/600$) de la altura del plano recubierto y ondulaciones o protuberancias superiores a un (1) mm por metro de longitud.
- E.03.** Emboquillados y perfilados en aplanados de yeso.
- E.03.a.** Los emboquillados de yeso en la intersección de dos caras o superficie del aplanado, ya sea en esquinas, puertas, ventanas, columnas, trabes, se ejecutarán con el tipo de mortero, exactitud y geometría señalada por el proyecto; asimismo las aristas podrán ser a bisel, tarrajado a plomo o nivel siguiendo la geometría del vano.
- E.03.b.** La ejecución de emboquillado deberá ser a manera de lograr continuidad con la superficie del aplanado y se procurará que la parte interna y perimetral del vano quede totalmente regular y continua. No se aceptarán emboquillados que al contacto con los nudillos de los dedos denote huecos, protuberancias, irregularidades o imperfecciones a simple vista.
- E.04.** Yeso de trabes.
- E.04.a.** El mortero de yeso en trabes será del proporcionamiento, espesor con la exactitud (plomos, niveles, alineamientos y geometría) indicados por el proyecto o lo ordenado por la Comisión.
- E.04.b.** Para la aplicación de yeso en trabes de concreto se picará con cincel cuidando no llegar a descubrir el acero para evitar que el yeso entre en contacto con éste, si existieran oquedades o partes descubiertas por colados defectuosos, deberán resanarse previamente con mortero cemento-arena y si es necesario algún aditivo indicado por la Comisión. El yeso se aplicará sobre la superficie previamente humedecida en una capa de uno punto cinco (1.5) cm de espesor máximo y se pulirá con llana metálica con el tipo de aristas indicadas en el proyecto.
- E.04.c.** En trabes de acero, previamente a la aplicación de yeso deberán tratarse con una base de material anticorrosivo, se colocará un forro o una camisa de material desplegado previa construcción de un bastidor de canaletas de lámina igualmente tratadas, aplicándose el yeso en igual forma a trabes de concreto.
- E.04.d.** En trabes y columnas falsas se harán con un bastidor del material indicado por el proyecto, sobre el que se colocará el material desplegado y sobre éste el yeso en la forma indicada.
- E.05.** Yeso en columnas.
- E.05.a.** La aplicación del tipo de mortero de yeso, plomos, niveles, alineamiento y geometría de las columnas será el indicado por el proyecto. Las aristas que no lleven esquineros metálicos deberán ser a bisel, cuarto bocel o con la terminación señalada por el proyecto.
- E.05.b.** La aplicación en columnas de concreto se ejecutará de acuerdo a lo indicado en el inciso E.04.b.; el yeso se aplicará con llana metálica con espesor máximo de uno punto cinco (1.5) cm y en columnas circulares se pulirá con tarraja.

E.05.c. En columnas metálicas forradas de yeso se ejecutará lo especificado en el inciso E.04.c. pudiéndose anexar esquineros en aristas o el terminado indicado por el proyecto o la Comisión.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Alcances.

F.01.a. Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra para llevar hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, todos los cargos derivados por el uso de equipo, herramienta, combustibles, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe la Comisión.

F.01.b. Los resanes y la restitución parcial o total por cuenta del Contratista, de la obra o parte de ella que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la Comisión en base al proyecto.

F.01.c. La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al sitio aprobado por la Comisión sin pago adicional al Contratista.

F.02. Criterios de medición.

F.02.a. Los aplanados de yeso en muros y techos se medirán en metros cuadrados (m²) con aproximación a una (0.1) decimal.

F.02.b. Los emboquillados y perfilados estarán incluidos en el precio unitario de aplanados de yeso o también medirse en metros (m) con aproximación a una (0.1) decimal.

F.02.c. Los aplanados de yeso en traveses y columnas se medirán en metros (m) con aproximación a una (0.1) decimal.

F.03. Base de pago.

F.03.a. Se pagará con el precio unitario fijado en el contrato de acuerdo a la unidad y para el concepto de que trate, el cual incluye todos los cargos directos, indirectos financiamiento y utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.

3.05.01.205. Yesería.

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Cadenas, castillos y dalas.	3.05	01.203		
• Pinturas primarias.	3.05	06.251		
• Morteros.	3.02	01.041		
• Falsos plafones.	3.05	01.206		

3.05.01.206. FALSOS PLAFONES .**A. DEFINICION.**

A.01. Cubierta interior suspendida de entrepisos y techos para dar paso entre ambos a instalaciones: como elemento acústico y decorativo.

B. REFERENCIAS.

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la construcción de falsos plafones y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse, en lo que corresponda a lo indicado en la cláusula de materiales, requisitos de elocución, alcances, criterios de medición y bases de pago, conforme se relaciona en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

C.01. Los materiales que pueden utilizarse para la construcción de falsos plafones serán a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Yeso o mortero.
Placas de fibra de vidrio.
Placas de poliestireno.
Placas de tablaroca.
Placas de panel texturizado.
Placas de panel aislante térmico.
Placas de panel acústico.
Placas de yeso machimbrado.
Placas de madera.
Placas de celulosas.
Canaleta de fierro negro o galvanizado.
Alambre, alambón o soleras para colgantes.
Taquete de expansión o de balazo con tornillo de anclaje.
Perfiles de aluminio.
Remaches pop de aluminio.
Metal desplegado o malla de alambre.

Los materiales indicados deberán cumplir con las Normas de calidad que en cada caso fije el proyecto y el libro 4 "Calidad de los materiales".

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

E.01. El Contratista deberá emplear los procedimientos de construcción y equipo propuesto en el concurso, sin embargo puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo, pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a. En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

- E.02.** Existen diversos tipos de plafones de acuerdo al fin que se persiga, así como por los materiales con que se fabriquen, pudiendo ser de yeso con metal desplegado, de fibra de vidrio, celulosa, charolas metálicas, plásticos espumados, prefabricados de yeso y madera, teniendo cada uno finalidad, propiedad y sistemas constructivos diferentes.
- E.03.** La construcción y colocación de falsos plafones de yeso o mortero en términos generales se regirá por lo siguiente:
- E.03.a.** El proyecto en todos los casos indicará el sistema de sujeción a losas de entrepiso, techos y elementos estructurales de concreto, acero, madera por medio de colgantes y algunos por medio de estructuras ligeras fijadas al propio sistema de entrepisos o techado.
- E.03.b.** Los colgantes podrán ser de alambón solera, canaleta, alambre recocido o galvanizado, según lo indique el proyecto. Serán fijados con taquetes de madera, expansión o balazo, distribuidos en una cuadrícula con la dimensión y módulo fijado en el proyecto con base a las medidas de la propia placa utilizada.
- E.03.c.** Al nivel requerido horizontalmente o de acuerdo con las generatrices indicadas en el proyecto, se construirá la retícula de canaletas que forman parte del armazón o estructura del falso plafón.
- E.03.d.** Esta retícula deberá ser fijada con alambre o soldada a los colgantes formando un conjunto de piezas fuertemente sujetas y estables, en la que se sujetará el metal desplegado.
- E.03.e.** Terminada esta operación deberá aplicarse una primera capa de yeso a fin de que sirva como base a la aplicación de una segunda, la cual será terminada a regla.
- E.03.f.** Sobre esta última capa se deberá aplicar el terminado final indicado por el proyecto para el falso plafón pudiendo ser pintura, tirol rústico o planchado.
- E.03.g.** En los plafones construidos al exterior deberá utilizarse mortero con la proporción y terminación señalada por el proyecto.
- E.03.h.** Una vez terminada la construcción del plafón deberán limpiarse los chorreos de yeso, mortero, pintura y tirol masacústico, sobre muros, ventanas, o pisos y que de preferencia sean hechos después de cada uno de los pasos para evitar endurecimientos y limpieza más costosa posteriormente.
- E.03.i.** Cuando el falso plafón vaya a funcionar como cámara o ducto, se vigilará que cumpla con los requerimientos apropiados, así como que las juntas, los muros y demás elementos cumplan con el grado de hermeticidad indicado por el proyecto.
- E.03.j.** En los lugares indicados por el proyecto deberán dejarse las preparaciones adecuadas para registros, salidas de luminarias, sistemas de aire y sonido.
- E.03.k.** En las zonas costeras los materiales empleados deberán ser galvanizados o tratados con anticorrosivos.
- E.04.** Falso plafón de fibra de vidrio.
- E.04.a.** En la construcción de falso plafón de fibra de vidrio las placas deberán ser de la dimensión, color y calidad fijado por el proyecto.
- E.04.b.** Los perfiles (T) y ángulos (L) deberán ser de aluminio anodizado, con la dimensión, calibre y terminación fijados por el proyecto, debiéndose emplear los accesorios de conexión como clips y soleras para asegurar una adecuada instalación. No se aceptarán perfiles o accesorios dañados por golpes o deformaciones.

- E.04.c.** Las juntas deberán ser aparentes, y con cortes a noventa (90°) y cuarenta y cinco (45°) grados según el caso; los perfiles se colocarán con el patín visible hacia abajo con objeto de lograr un correcto asiento de las placas y que la alineación sea sin ondulaciones ni desniveles.
- E.04.d.** La fijación del sistema al techo deberá ser por medio de colgantes de alambre, alambón fijados con taquetes de expansión o de balazo, según lo indique el proyecto.
- E.04.e.** El aluminio deberá ser de acuerdo a lo señalado por el proyecto, pudiendo ser natural, anodizado natural y anodizado en color.
- E.04.f.** Cuando el proyecto indique canaletas de lámina rolada en frío, deberá ser galvanizada, esmaltada o con algún acabado especial anticorrosivo.
- E.04.g.** Cuando las juntas sean de madera, la clase, espesor, sección, uniones, fijación y soporte serán indicados por el proyecto.
- E.04.h.** La pintura de recubrimiento en las placas de fibra de vidrio deberá tener un coeficiente de reflexión de luz no menor de 70%; y el peso de las placas ya instaladas no excederá de 0.800kg/m² para espesor de dos punto cinco (2.5) cm o equivalente.
- E.04.i.** El proyecto indicará la necesidad de mantener las placas fijas a su apoyo para evitar cualquier movimiento.
- E.04.j.** Deberán dejarse previamente las aberturas necesarias para salidas de lámparas, ventilas de aire acondicionado y demás elementos.
- E.05.** Plafones de celulosa.
 - E.05.a.** En la construcción de plafones con placas de celulosa, deberá ejecutarse en términos generales lo siguiente: el sistema de colocación, color o textura, dimensión y calidad, será el indicado por el proyecto. No deberán aceptarse piezas defectuosas de fabricación, alabeos, ondulaciones e irregularidades por manejo o descuido.
 - E.05.b.** La colocación de elementos de suspensión deberá hacerse de la misma forma que la indicada para plafones de yeso y metal desplegado: la colocación deberá ser a nivel, admitiéndose una flecha de 1/500 o un (1) cm en claros de cinco (5.00) metros.
 - E.05.c.** Deberán utilizarse canaletas metálicas o secciones especiales como lo indique el proyecto, pudiendo ser aparentes o no las juntas.
 - E.05.d.** Cuando el proyecto señale que es plafón será registrable, las placas deberán quedar fijas a la suspensión, de tal manera que las corrientes de aire no alteren su posición, pero que se puedan retirar o colocar nuevamente; cuando el plafón no sea registrable, las piezas deberán colocarse y fijarse con la ayuda de algún adhesivo.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.**F.01. Alcances.**

F.01.a. Incluye todos los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación; la mano de obra para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo; todos los cargos derivados por el uso de equipo, herramienta, combustibles, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo que proponga el Contratista y apruebe o indique la Comisión.

F.01.b. Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra o parte de ella que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la Comisión, con base en el proyecto.

F.01.c. La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al sitio aprobado por la Comisión sin pago adicional al Contratista.

F.02. Criterios de medición.

F.02.a. Los falsos plafones en general se medirán en metros cuadrados (m²) con aproximación a una (0.1) decimal.

F.03. Base de pago.

F.03.a. Los falsos plafones en general se pagarán con los precios unitarios fijados en el contrato de acuerdo a la unidad establecida, los que incluyen todos los cargos directos, indirectos, financiamiento y utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.05.01.206. Falsos plafones.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Yesería.	3.05	01.205		
• Pinturas. (Libro 4 “Calidad de materiales”).	3.05	06.varios capítulos		

3.05.01.210. ZOCLOS Y RODAPIES.**A. DEFINICION.**

A.01. Material colocado al muro en la unión al piso, como protección al tránsito y limpieza, así como elemento decorativo.

B. REFERENCIAS.

B.01. Los conceptos que intervienen o pueden intervenir en zoclos y rodapiés, conceptos que deberán sujetarse, en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales; requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago conforme se relaciona en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

C.01. Los materiales que pueden utilizarse para instalar zoclos y rodapiés podrán ser a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

C.01.a. Zoclos de mortero, cemento blanco, pasta de mármol, mosaico de pasta, mosaico de granito, mosaico o loseta de terrazo, loseta de barro comprimido o vidriado, mármol, vinil, metálico de lámina negra galvanizada y acero inoxidable, aluminio, latón y bronce, madera, taquetes, tornillos, clavos adhesivo e impermeabilizantes.

C.01.b. Rodapiés de piedra, cemento pulido, concreto aparente o martelinado, losetas de barro comprimido vidriado y mármol.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

E.01. En la construcción de zoclos y rodapiés en términos generales deberá sujetarse a lo siguiente:

E.01.a. En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.01.b. El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo, pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.c. Previo a la colocación, el muro o superficie donde vaya a colocarse el zoclo o rodapié deberán estar libres de irregularidades, y si es concreto se picará de manera que se logre una mayor adherencia.

E.01.d. La colocación del zoclo deberá ser uniforme al muro y cuando sea del mismo material del piso deberán continuarse las juntas, a plomo y nivel para su terminación.

E.02. Zoclos de mortero y pasta.

E.02.a. En la construcción de zoclos de mortero y pasta los materiales, color, proporción, espesor, peralte y niveles serán señalados por el proyecto, así como por lo contenido en el capítulo 3.05.01.204 de este libro.

E.03. Zoclos de piezas prefabricadas.

- E.03.a.** En la construcción de zoclos de mosaico de pasta, mosaico de granito, mosaico y loseta de terrazo, loseta de barro comprimido o vidriado, mármol, etc.; el tipo de material, procedimiento de colocación, proporción de mortero, espesor, peralte y niveles serán indicados por el proyecto, así como por lo contenido en el capítulo 3.05.01.202. inciso E.05 de este libro.
- E.04.** Zoclos de vinilo.
- E.04.a.** En la colocación del zoclo de vinilo la calidad, color, espesor, ancho, procedimiento de fijación, adhesivo, será fijado por el proyecto y por lo consignado en el capítulo 3.05.01.204, inciso E.10 de este libro.
- E.04.b.** El paramento del muro donde será asentado el zoclo de hule o vinilo deberá presentar una superficie uniforme tersa libre de polvo e irregularidades y totalmente seca, para lograr esta condición deberá confinarse el aplanado, yeso o concreto aparente del muro hasta el nivel del piso terminado.
- E.05.** Zoclo metálico.
- E.05.a.** En la colocación de zoclos metálicos de lámina galvanizada, acero inoxidable, aluminio, cobre, latón, etc., el perfil, espesor, ancho y fijación serán indicados en el proyecto.
- E.05.b.** La superficie que servirá de base invariablemente deberá ser uniforme, tersa, libre de polvo e irregularidades, estar totalmente seca y por lo general, esta superficie será la continuación del recubrimiento del muro hasta el nivel del piso (aplanado de mortero o yeso).
- E.05.c.** De acuerdo a las características del elemento que vaya a protegerse con zoclo metálico, el proyecto deberá indicar el método de fijación pudiendo ser alguno de los siguientes: a base de anclas especiales, taquetes de expansión, taquete de balazo, soldadura, adhesivo epóxico, etc.
- E.06.** Zoclo de madera.
- E.06.a.** En la construcción de zoclos de madera, la clase, calidad, espesor, ancho, sistema de fijación, niveles y terminación serán los indicados por el proyecto. En lo que respecta a carpintería se regirá por lo estipulado en el título 3.05.04.
- E.06.b.** La superficie donde se vaya a colocar el zoclo deberá estar seca o con el tratamiento de algún producto impermeabilizante indicado por el proyecto, libre de irregularidades y materias sueltas, de preferencia deberá estar colocado sobre el mismo recubrimiento del muro que haya sido continuado hasta el nivel del piso; se deberá tener especial cuidado en las esquinas y aristas que los cortes sean a cuarenta y cinco (45°) grados, que las cabezas de tornillos y clavos no aparezcan visibles, desapareciéndolos por el método fijado por el proyecto.
- E.07.** Rodapié de piedra.
- E.07.a.** En la construcción de rodapiés de piedra natural o artificial será de la calidad, procedencia, resistencia, dimensión, forma, procedimiento de colocación, mortero y proporción, alineamiento, nivel, tipo de junteo y terminación, serán señalados por el proyecto.
- E.07.b.** Las piedras deberán estar libres de grietas, polvo, grasa, aceites, exentos de agua de cantera o cualquier otra materia extraña que dificulte su adherencia.
- E.07.c.** Cuando el paño donde se colocará la piedra sea de concreto, se picará previamente para lograr una mayor adherencia antes de proceder a colocar el recubrimiento; deberá humedecerse la superficie a fin de que no absorba agua del mortero.

- E.07.d** Las piezas deberán ser humedecidas previamente a su colocación, asentadas sobre mortero con la proporción y tipo de juntas señaladas en el proyecto, pudiendo ser a hueso, remetidas, en relieve, gusaneadas, rajueleadas acabadas con cemento simple o color.
- E.07.e.** El paramento del rodapié deberá formar una superficie regular y continua, plana o curva, con el plomo pendiente señalados en el proyecto.
- E.08.** Rodapié de cemento pulido.
- E.08.a.** En la construcción de rodapié de cemento pulido, se regirá por lo indicado en el proyecto, así como por lo contenido en el capítulo 3.05.01.204 "Recubrimientos y acabados en muros y techos" de este libro.
- E.09.** Rodapié de mármol.
- E.09.a.** En la construcción de rodapié de mármol, la calidad, dimensiones, espesor, geometría de colocaciones, mortero adhesivo, colocación y fijación, desbaste y pulido será indicado en el proyecto.
- E.09.b.** Cuando el paño donde se vaya a colocar el rodapié de mármol sea de concreto, deberá picarse previamente con objeto de lograr una mejor adherencia, también podrá lograrse por medio de taquetes y alambre que sirvan de anclaje a las placas de mármol.
- E.09.c.** Las placas de mármol deberán tener taladros en los cuales se colocarán taquetes de madera para sujetarlas.
- E.09.d.** Las placas deberán tener una cara tersa y la posterior deberá ser rugosa para lograr una mayor adherencia con el mortero.
- E.09.e.** La colocación de las piezas será según lo disponga el proyecto, se sujetarán adecuadamente a las anclas previamente colocadas, se fijarán exteriormente con yeso para evitar movimientos. Colocada una hilada deberá vaciarse el mortero entre las piezas de mármol y el muro.
- E.09.f.** No se admitirán piezas defectuosas o despostilladas, los cortes de las intersecciones deberán hacerse de acuerdo a lo señalado en el proyecto, la superficie terminada del rodapié de mármol deberá ser uniforme y continua plana o curva, a plomo o inclinada según lo requiera el proyecto.
- E.09.g.** Se procurará limpiar la superficie de sobrantes de yeso o mortero para evitar una limpieza especial posterior que afecte la textura del mármol.
- E.10.** Rodapié de metal.
- E.10.a.** En la construcción de rodapié de láminas metálicas, el tipo de metal, calidad, dimensión, espesor, geometría de colocación, método de colocación, fijación, pulido o terminación serán fijados en el proyecto.
- E.10.b.** Las piezas metálicas deberán seguir el paramento del muro con las tolerancias señaladas en muros o recubrimientos. En el caso de utilizar lámina negra, ésta deberá llevar como mínimo dos capas de pintura anticorrosiva antes de su fijación y sobre el paramento del tipo de impermeabilización señalado por el proyecto. Tratándose de láminas de acero inoxidable, aluminio o latón, su colocación deberá hacerse con tal cuidado que no se lesionen los acabados.
- E.10.c.** La unión entre láminas se hará conforme a lo indicado en el proyecto pudiendo ser engargoladas o con juntas especiales, no se aceptarán rodapiés metálicos con alabeos o irregularidades mayores de 2 mm respecto al plano de colocación.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.**F.01. Alcances.**

F.01.a. Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra para llevar hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, todos los cargos derivados por el uso de equipo, herramienta, combustibles, accesorios, andamios, pasarelas y andadores, obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique la Comisión.

F.01.b. Los resanes y la restitución parcial o total por cuenta del Contratista, de la obra a parte de ella que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la Comisión en base al proyecto.

F.01.c. La limpieza y retiro del material sobrante y desperdicios al sitio aprobado por la Comisión sin pago adicional al Contratistas.

F.02. Criterios de medición.

F.02.a. Los zoclos y rodapiés en general se medirán en metros (m) con aproximación a una (0.1) decimal.

F.03. Base de pago.

F.03.b. Los zoclos y rodapiés se pagarán con los precios unitarios fijados en el contrato de acuerdo a la unidad, los que incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.05.01.210. Zoclos y rodapiés.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Morteros.	3.02	01.041		
• Recubrimientos y acabados.	3.05	01.204		
• Carpintería.	3.05	04.varios capítulos		
• Pinturas primarias.	3.05	06.251		
• Impermeabilización.	3.05	01.220		

3.05.01.211. ESCALERAS, RAMPAS Y ESCALONES.

A. DEFINICION.

- A.01.** Escalera.- Elemento estructural, para la circulación y comunicación entre dos pisos a diferente nivel.
- A.02.** Rampa.- Elemento estructural, con pendiente constante para circulación y comunicación entre dos pisos a diferente nivel.
- A.03.** Escalón.- Elemento formado por peralte y huella para comunicar dos pisos a diferente nivel.

B. REFERENCIAS.

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en escaleras y rampas, y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relacionan en la tabla anexa al final del capítulo.

C. MATERIALES.

- C.01.** Los materiales que pueden utilizarse para la construcción y colocación de escaleras, rampas y escalones son a título enunciativo, pero no limitativo, y podrán ser los siguientes:

Concreto.
Acero de refuerzo.
Acero estructural.
Perfiles de acero laminado.
Granito colado en sitio.
Terrazo colado en sitio.
Tabique.
Mortero.
Mosaico de pasta.
Loseta de granito.
Loseta de terrazo.
Loseta vinílica.
Alfombra.
Madera.
Piedra natural.
Piedra artificial.
Pintura anticorrosiva.
Barniz.
Taquetes.
Balazos.
Tornillos.
Plástico o vidrio.

- C.02.** Los materiales que serán empleados en escaleras, rampas, y escalones deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto y lo establecido al respecto en el libro 4 "Calidad de los materiales", con la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso, sin embargo puede poner a consideración de la Comisión, para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora de los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.01.b.** Las escaleras tendrán la localización, geometría, desarrollo, niveles, peraltes, huellas, descanso y materiales establecidos en el proyecto o por la Comisión.
- E.01.c.** Previamente a la construcción de escaleras deberá comprobarse la cota entre niveles de piso terminado, haber colocado las maestras necesarias, trazado el escotillón de desarrollo de la escalera donde deberá quedar definido el espesor de rampa, peraltes y huellas con el respectivo nivel.
- E.01.d.** Las escaleras podrán ser construidas en forma monolítica de concreto armado (rampa y escalones) o construyéndose primeramente la rampa de concreto armado con escalones sobrepuestos forjados o prefabricados con doble alfarda lateral, con una alfarda central, así como con un muro o columna central. En todos los casos el proyecto indicará que la escalera sea doblemente empotrada lateralmente, con un solo empotre en ménsula, doblemente empotrada lateralmente, o con un solo empotre en ménsula, doblemente empotrada en el arranque y el desembarco, así como empotrada a un muro o columna central.
- E.01.e.** Los escalones podrán ser construidos monolíticamente a la rampa de concreto, forjados o prefabricados; descansando sobre una rampa, sobre alfardas, muros o columnas. Los escalones por su sistema de trabajo serán apoyados, empotrados, en ménsula o con empotre central o según lo señale el proyecto.
- E.02.** Escaleras monolíticas de concreto.
- E.02.a.** En la construcción de escaleras monolíticas de concreto una vez trazado el escantillón sobre muro o piso será colocada la cimbra y acero de refuerzo de acuerdo a lo establecido en el proyecto; el vaciado del concreto se hará cubriendo al mismo tiempo la rampa y los escalones, dando el acabado que señale el proyecto y una vez iniciado el fraguado deberá curarse en la forma establecida en el proyecto.
- E.02.b.** Cuando el acabado de la huella vaya a ser martelinado o cubierta por los materiales diversos, en la altura del peralte deberá considerarse el espesor del material de recubrimiento, de manera que no exista diferencia entre el nivel del piso terminado y el desembarco de la escalera.
- E.02.c.** La colocación, amacizado y terminación del revestimiento de huellas, peraltes y zoclos se regirá por lo establecido en el capítulo de pisos 3.05.01.202.
- E.03.** Escaleras con rampa de concreto y escalones forjados o prefabricados.
- E.03.a.** La construcción de escaleras con rampa de concreto, se regirá por lo acordado en el inciso anterior, excepto en lo referente a los escalones que deberán ser construidos sobrepuestos en la rampa de concreto, forjados con tabiques asentados con mortero cemento-arena, revestidos de concreto, piedra natural o artificial, madera, mosaico, loseta, grano de mármol y terrazo colado y pulido en el lugar; salvo indicación contraria del proyecto los escalones que serán revestidos con loseta vinílica, linóleum o alfombra; deberán ser de concreto terminado a llana metálica.

- E.03.b.** Los escalones sobrepuesto en rampa podrán ser prefabricados de concreto martelinado, granito o terrazo.
- E.04.** Escaleras con alfarda.
- E.04.a.** En la construcción de escaleras con una o dos alfardas, se regirá por lo acordado en el inciso E.01.b. de este capítulo; el material, acabado, colocación y sistema de fijación, serán indicados por el proyecto o por la Comisión.
- E.04.b.** Las alfardas, salvo indicación contraria del proyecto, serán de madera, concreto, acero estructural o tubular.
- E.04.c.** Los escalones serán construidos de una sola pieza, del mismo material de las alfardas, pero también podrán ser mixtos a base de un marco de acero estructural con madera, vidrio, plástico, concreto, grano de mármol o terrazo colados y pulidos en el sitio; así como los anclajes y sistemas de fijación de escalones a las alfardas deberán ejecutarse de acuerdo a lo indicado en el proyecto.
- E.05.** Escalera con escalones en ménsula.
- E.05.a.** En la construcción de escaleras con escalones en ménsula, la localización, desarrollo, líneas, niveles, peraltes, estructura especial en empotres, materiales y acabados, serán establecidos en el proyecto o por la Comisión.
- E.05.b.** Los escalones deberán ser prefabricados de concreto reforzado, madera o acrílico, pudiendo ser de acero estructural y dentro de éste alojados, madera, acrílico, vidrio o vaciados de concreto, grano de mármol y terrazo, según lo indique el proyecto.
- E.05.c.** Previamente a la colocación y fijación de los escalones deberá haberse construido dentro del muro o adosado a éste la alfarda, con las preparaciones necesarias para el empotre de éstos o bien podrá ser a un muro o columna de concreto o acero.
- E.06.** Escalera prefabricada de concreto.
- E.06.a.** El proyecto indicará el sitio, cota, modelo, desarrolla, colocación y fijación de la escalera prefabricada.
- E.06.b.** La cimentación, empotres, acceso, desembarco, procedimiento de construcción, resistencia y armado del concreto serán recomendados por el fabricante, previa revisión y autorización de la Comisión.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Alcances.

- F.01.a.** Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra necesaria para llevar hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, todos los cargos derivados por el uso de equipo, herramienta, combustibles, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe la Comisión.
- F.01.b.** Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista, de escaleras, rampas y escalones o parte de ellas que no hayan sido correctamente ejecutadas a juicio de la Comisión en base al proyecto.
- F.01.c.** La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al sitio aprobado por la Comisión sin pago adicional al contratista.

F.02. Criterios de medición.

F.02.a. Las escaleras en general se medirán por pieza (pza) o por precio global (P.G.) indicando todo lo que comprende la pza o P.G.

F.02.b. Las rampas se medirán en metros cuadrados (m2) con aproximación a una (0.1) decimal.

F.02.c. Los escalones forjados precolados o prefabricados se medirán por metro (m), con aproximación a una (0.1) decimal o por pieza (pza).

F.03. Base de pago.

F.03.a. Se pagarán las escaleras, escalones y rampas con los precios unitarios fijados en el Contrato de acuerdo a la unidad y al concepto de que se trate, los que incluyen todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.05.01.211. Escaleras, rampas y escalones.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Morteros.	3.02	01.041		
• Concreto hidráulico.	3.02	01.042		
• Acero de refuerzo.	3.02	01.044		
• Recubrimientos y acabados.	3.05	01.204		
• Pisos.	3.05	01.202		

3.05.01.212. DOMOS Y TRAGALUCES.

A. DEFINICION.

A.01. Techos y cúpulas de material transparente para la iluminación cenital, ventilación y como elemento decorativo.

B. REFERENCIAS.

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en este capítulo y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponde a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relaciona en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

C.01. Los materiales empleados en domos y tragaluces podrán ser a título enunciativo pero no limitativo los siguientes:

Lámina o bloques de vidrio.
Lámina plástica lisa o acanalada.
Lámina acrílica lisa o moldeada.
Domo de acrílico.
Madera.
Perfil de acero estructural o aluminio.
Cemento.
Grava.
Arena.
Tabique.
Acero de refuerzo.

C.02. Los materiales a que se refiere el inciso anterior deberán cumplir con las normas de calidad que en cada caso fije el proyecto y el libro 4 "Calidad de los materiales", con la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

E.01. El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a. En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02. En general para domos y tragaluces, la localización, nivel, colocación, fijación, material, forma, dimensiones, color, ventilación, protección contra insectos, base y tipo de impermeabilización serán señalados por el proyecto.

E.03. Domos.

- E.03.a.** La base de apoyo del domo deberá construirse acatando las indicaciones del fabricante, deberá estar localizada en tal forma que permita el escurrimiento de agua pluvial hacia la superficie de azotea y bajadas pluviales.
- E.03.b.** La fijación del domo a la base se hará por medio de anclajes o taquetes, el marco deberá quedar en posición horizontal salvo indicación contraria en el proyecto. En la colocación de domos en grupo regirán las recomendaciones del fabricante en cuanto a los apoyos, fijación y pendientes para el desalojo de agua pluvial a la azotea o cubierta.
- E.03.c.** La impermeabilización del domo con la base de apoyo y ésta con la base de techo y azotea se regirán por lo indicado en el proyecto y por el capítulo 3.05.01.220 de este libro.

E.04. Tragaluces.

- E.04.a.** Cuando el tragaluz sea de sobreponer deberá construirse una estructura especial para soportar el material señalado por el proyecto, la base perimetral de apoyo deberá ser ligada estructuralmente a la cubierta o trabes y cuando se trate de bloques de vidrio, estos deberán integrarse a la misma estructura de la losa de azotea o entrepiso.
- E.04.b.** La fijación del tragaluz a la base de apoyo deberá ser por medio de anclas, mortero, cemento, arena, pernos, abrazaderas o taquetes, según lo señale el proyecto.
- E.04.c.** El proyecto indicará el sistema de protección para evitar el paso del agua entre placas y la estructura de soporte de las mismas, entre marco de tragaluz y la base perimetral de apoyo; asimismo su unión con la losa de azotea o enladrillados debiendo ajustarse por lo señalado en el proyecto y en el capítulo 3.05.01.220 de este libro.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.**F.01. Alcances.**

- F.01.a.** Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra necesaria para llevar hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, todos los cargos derivados por el uso de equipo, herramienta, combustibles, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe la Comisión.
- F.01.b.** Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de los domos y tragaluces o parte de ellos que no hayan sido correctamente colocados, fijados e impermeabilizados.
- F.01.c.** La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al sitio aprobado por la Comisión, sin pago adicional al contratista.

F.02. Criterios de medición.

- F.02.a.** Los domos y tragaluces se medirán por pieza.
- F.02.b.** Cuando éstos sean de dimensiones considerables podrán ser medidos en metros cuadrados (m²) con aproximación a una (1.0) decimal.

F.03. Base de pago.

F.03.a. Los domos y tragaluces se pagarán con los precios unitarios fijados en el contrato de acuerdo a la unidad de que se trate, los que incluyen todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.05.01.212. Domos y tragaluces.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Vidrios.	3.05	03.234		
• Estructuras de madera.	3.02	02.056		
• Estructuras de acero.	3.02	02.057		
• Acero de refuerzo.	3.02	01.044		
• Impermeabiliza- ciones.	3.05	01.220		
• Colocaciones y amacizados.	3.05	01.216		

3.05.01.213. TECHOS.

A. DEFINICION.

A.01. Elementos utilizados para cubrir, proteger y decorar sobre una estructura.

B. REFERENCIAS.

B.01. Existen conceptos que intervienen en techados y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales; requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y pago. Conforme se relaciona en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

C.01. Los materiales que pueden emplearse en techos pueden ser a título enunciativo pero no limitativo los siguientes: lámina de asbesto, lámina galvanizada, lámina de fierro pintada, lámina esmaltada, lámina acrílica, caballetes, remates, faldones, accesorios (ganchos, roldanas, tuercas, empaques de hule, clavos) etc.

C.02. Los materiales que se refiere el inciso anterior, deberán cumplir con las Normas de calidad que en cada caso fije el proyecto o el libro 4 "Calidad de materiales" con la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

E.01. El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el concurso:

E.01.a. En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02. La construcción de techos en general se ajustarán por lo siguiente:

E.02.a. El tipo de lámina, fijación, pendiente, traslapes, sellado, etc. será indicado por el proyecto.

E.02.b. Los techos deberán colocarse sobre estructuras de fierro, madera, aluminio, que a su vez estarán montadas sobre muros o columnas a los que irán fijadas (empotradas o articuladas), véase título 3.02.02, capítulos 056 a 059.

E.02.c. Las láminas se colocarán con la pendiente indicada por el proyecto sobre largueros transversales a la estructura de soporte, con la separación, y longitud que fije el proyecto en base a la lámina empleada.

E.02.d. Las láminas deberán fijarse montadas una tras de otra de abajo hacia arriba, con un traslape, no menor de quince (15) centímetros en las cabezas, y lateralmente sobre tres cuartas (3/4) partes de la onda o diez (10) centímetros en láminas lisas.

- E.02.e.** La fijación deberá hacerse con ganchos de extremo roscado, roldana, empaque y tuerca, también podrá utilizarse clavos o tornillos, todos colocados en la parte alta de las ondas.
- E.02.f.** En la intersección de dos planos inclinados (techo a dos aguas) se cubrirá con un caballete longitudinal para evitar el paso del agua, este será de la misma marca y material de manera que coincidan las ondas, su fijación seguirá el mismo criterio antes expuesto, o lo indicado por el proyecto. En la parte baja del techo se colocarán canalones con la sección, pendiente y número de bajadas que origine la superficie de techado, pluviosidad del lugar y lo indicado por el proyecto.
- E.02.g.** Las láminas de cubiertas laterales y faldones se colocarán igualmente de abajo hacia arriba pudiendo ser láminas onduladas o planas según lo indique el proyecto, cuidando que los traslapes cumplan con lo indicado anteriormente.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Los alcances incluidos en techados son:

- F.01.a.** Incluye todos los materiales requeridos y especificados puestos con el lugar de su colocación, la mano de obra para llevar hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo; todos los cargos derivados por el uso de equipo, herramienta, combustibles, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique la Comisión.
- F.01.b.** Los resanes y la restitución parcial o total por cuenta del Contratista de los techos o parte de ellos que no hayan sido correctamente ejecutados a juicio de la Comisión, en base al proyecto.
- F.01.c.** La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la Comisión apruebe, sin pago adicional al Contratista.

F.02. Criterios de medición.

- F.02.a.** Los techados de lámina en general se medirán por metro cuadrado (m²) con aproximación a una (0.1) decimal, normal al plano del techo.
- F.02.b.** Los caballetes, faldones y canalones de lámina se medirán por metro (m) con aproximación a una (0.1) decimal.

F.03. Forma de pago.

- F.03.a.** Los techados, caballetes, faldones y canalones se pagarán con los precios unitarios fijados en el contrato de acuerdo a la unidad y para el concepto de que se trate, los cuales incluyen todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.05.01.213. Techos.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Estructuras.	3.02	02.varios capítulos		
• Impermeabilizaciones.	3.05	01.220		

3.05.01.214. ACABADO EN AZOTEAS.**A. DEFINICION.**

A.01. Recubrimientos para dar pendiente, protección y hacer transitable la superficie.

B. REFERENCIAS.

B.01. Hay conceptos que intervienen o pueden intervenir en azoteas y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relaciona en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

C.01. Los materiales que podrán ser utilizados en pretiles, terrados, entortados, enladrillados, chaflanes, lechadeado y escobillados, son a título enunciativo pero no limitativo los siguientes:

- Tabique.
- Ladrillo.
- Cemento.
- Cal hidratada.
- Arena.
- Grava.
- Acero de refuerzo.
- Tezontle.
- Arena y piedra pómez.
- Tierra caliza.
- Escoria de fundición.
- Cenizas volcánicas.
- Agua.

C.02. Cuando por condiciones climáticas o por necesidades específicas de un local determinado, el proyecto o la Comisión, indique materiales con propiedades especiales de aislamiento acústico o de baja conductividad térmica, podrá usar los siguientes materiales.

- Perlita inflada.
- Mica.
- Verniculita.
- Productos de asbesto o fibra de vidrio.
- Concretos espumosos y ligeros.

C.03. Los materiales empleados en pretiles, terrados, entortados, enladrillados, chaflanes, lechadeado y escobillados, a que se refiere el inciso anterior, deberán cumplir con las Normas de calidad que en cada caso fije el proyecto o el libro 4 "Calidad de materiales" con la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo, pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión de los precios unitarios establecidos en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** Pretilos.
- E.02.a.** Los pretilos deberán ser construidos con el material espesor, altura, remate y terminación indicadas en el proyecto o lo ordenado por la Comisión.
- E.02.b.** Los pretilos podrán ser construidos con tabique de barro recocido de catorce (14) cm, de espesor junteado con mortero, cemento-arena, desplantado directamente sobre la losa de azotea, con remate y gotero del mismo material o por medio de un repisón de concreto armado según lo indique el proyecto, también podrá ser construido de concreto armado colado integral a la losa de azotea; tanto espesor, altura y armado será indicado por el proyecto.
- E.03.** Terrado.
- E.03.a.** El terrado deberá ser construido con el material, espesor pendiente y compactación fijados por el proyecto o lo indicado por la Comisión.
- E.03.b.** La pendiente no será menor del dos (2%) por ciento, y el área tributaria para cada bajada pluvial en azotea deberá tener una superficie máxima de cien (100) m² para bajada de diez (10) cm, la forma de las áreas tributarias de cada bajada deberá ser rectangular, preferentemente cuadrada, cuando sea rectangular la relación lado mayor y lado menor no deberá exceder de dos (2) con objeto de evitar largos recorridos de agua de lluvia y rellenos excesivos.
- E.03.c.** Las instalaciones que vayan a quedar ocultas bajo el terrado deberán haber sido probadas, recibidas y fijadas satisfactoriamente; haber colocado charolas de plomo, coladeras y desagües con los niveles respectivos; construirse los apoyos de domos, bases de tinacos, tanques estacionarios y lavaderos, en el sitio señalado por el proyecto o lo ordenado por la Comisión.
- E.03.d.** Previamente a la colocación del terrado, la losa de azotea deberá estar libre de materias extrañas y haberse construido maestras a cada dos (2:00) m que definan las pendientes y espesores del terrado indicados en el proyecto.
- E.03.e.** El material para terrado obtenido en la región deberá estar constituido por partículas diferentes desde finos hasta un tamaño máximo de tres (3) cm, así como el cementante necesario de manera que al aplicarse el agua y compactarse se logre el grado necesario para poder nivelar y dar pendiente uniforme, así como una superficie estable que sirva de base para el entortado y las maniobras necesarias para su colocación.
- E.03.f.** Cuando el proyecto señale la utilización de terrado con uso de aglutinantes como cemento o cal hidratada, la mezcla deberá ser hecha con revolvedora, agregando el mínimo de agua requerida para formar una mezcla pastosa y manejable, la proporción deberá ser fijada por el proyecto o la Comisión, el vaciado de la revolvedora deberá hacerse sobre artesas de madera o sobre alguna superficie especial preparada para este objeto.

- E.03.g.** Se colocará entre la losa de azotea o de entrepiso el terrado natural o aglutinado; el extendido se hará en forma manual dando la pendiente y espesor necesario señalado por el proyecto, apoyándose en las maestras previamente colocadas, dando un espesor mayor para que al ser compactado resulte el nivel indicado en el proyecto.
- E.03.h.** La compactación de terrados en general deberá hacerse con pisón de mano respetando las pendientes señaladas por el proyecto guiándose por las maestras referencia y reventones ubicados en forma radial tomando como centro la bajada pluvial, de modo que la superficie del terrado sea lo más continua posible y de forma cónica.
- E.03.i.** Los terrados deberán ejecutarse solamente cuando se prevean condiciones climáticas favorables por lo cual el Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para protegerlas en caso de lluvia.
- E.04.** Entortados.
- E.04.a.** En caso de terrado común sin aglutinantes, será necesario colocar un entortado de mortero cemento-arena con la proporción y espesor señalado en el proyecto; siendo no menor de tres (3) cm, conservando en su colocación la pendiente dada al terrado.
- E.04.b.** Conforme inicie el fraguado del entortado deberá aplicarse un riego de agua para el curado. El Contratista deberá colocar pasarelas para poder circular sobre el entortado hasta que haya fraguado totalmente.
- E.05.** Enladrillado.
- E.05.a.** Cuando el terrado haya sido construido con uso de aglutinantes, el enladrillado se colocará directamente sobre éste.
- E.05.b.** El ladrillo será de barro rojo recocido, rectangular, plano con dimensión aproximada de 2.5 X 14 X 28 cm y no deberá variar su dimensión de una a otra pieza en más de cinco (5) mm.
- E.05.c.** El ladrillo deberá humedecerse previamente y asentarse sobre una capa de mezcla de cemento-cal hidratada-arena o mortero- cemento-arena con la proporción fijada en el proyecto, con espesor mínimo de dos (2) cm, la colocación del ladrillo será preferentemente en forma de petatillo; la superficie final de la azotea deberá ser alabeada, continua y sin aristas. En las zonas cercanas a las bajadas pluviales, deberán de colocarse muestras a cada dos (2.00) metros mínimo.
- E.05.d.** No se admitirá efectuar rupturas posteriores del enladrillado para la colocación de ductos para instalaciones ni por ningún otro motivo, por lo que será condición necesaria que antes de iniciar el enladrillado, hayan sido colocados todos los ductos ahogados para instalaciones, así como construidas las bases de los equipos que vayan a colocarse en la azotea.
- E.06.** Chaflanes.
- E.06.a.** Cuando el proyecto indique en la azotea, pretilos perimetrales para que el agua de lluvia descargue en las bajadas pluviales; deberá construirse un chaflán entre pretil y enladrillado, con la dimensión, nivel, material y acabado señalados por el mismo proyecto.

- E.06.b.** El chaflán deberá ser de aproximadamente diez (10) cm, por cateto debiendo ajustar esta medida al ancho del ladrillo, la superficie del pretil que tendrá contacto con el chaflán deberá ser picada y limpiada antes de proceder a su construcción, se humedecerán las superficies del pretil y del enladrillado que tendrán contacto con el chaflán, asentará el ladrillo previamente humedecido sobre mezcla de cemento-cal hidratada-arena o mortero-cemento-arena con la proporción fijada en el proyecto; no admitiéndose, que el espacio sea rellenado con otro material que no sea mezcla o mortero.
- E.06.c.** Una vez que el mortero haya fraguado y que el ladrillo haya pegado, se procederá al junteo entre ladrillo del chaflán, pretil y el enladrillado, con mezcla de cemento, cal hidratada-arena fina retacada y taconeada de manera que no quede hueco o porosidad alguna.
- E.06.d.** La prueba de asentado correcto del ladrillo será por percusión directa con martillo, cuchara o cualquier otro elemento metálico.
- E.07.** Lechadeado y escobillado.
- E.07.a.** Terminada la colocación y fraguado del enladrillado y chaflán, se procederá a dar un lechadeado general con cemento cal hidratada y agua suficiente, para obtener una lechada fluida; se extenderá y barrera la lechada cubriendo toda la superficie del enladrillado, chaflán y diez (10) cm de pretil como mínimo, se obligará que la lechada penetre en todas las juntas del enladrillado y chaflán previamente humedecidos; se dejará transcurrir un lapso hasta que haya iniciado el fraguado.
- E.07.b.** Se procederá a dar un escobillado con lechada de cemento-cal hidratada-arena cernida, proporción 1:1:6 mínimo o lo indicado por el proyecto, un poco más espesa, que la anterior, se verterá igualmente sobre el enladrillado y se extenderá cubriendo perfectamente el lechadeado anterior y todas las grietas u oquedades que hubieran quedado, procurando que el sobrante del escobillado se deposite en todas las juntas, por ningún motivo se aceptará que por el tiempo entre lechadas se forme una costra separada.
- E.07.c.** Finalmente una vez fraguado totalmente el escobillado se procederá a una revisión cuidadosa sellando cualquier fisura aparecida, dando un acabado final con una solución de jabón y alumbre en la proporción y forma señalada por el proyecto.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Alcances.

- F.01.a.** Incluyen todos los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo de que se trate; todos los cargos derivados por el uso de equipo, herramienta, combustibles accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique la Comisión.
- F.01.b.** Los resanes y la restitución parcial o total por cuenta del Contratista de los pretiles, terrados, entortados, enladrillados, chaflanes y escobillados que no hayan sido correctamente ejecutados a juicio de la Comisión y en base al proyecto.
- F.01.c.** La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al sitio aprobado por la Comisión.

F.02. Criterios de medición.

F.02.a. El pretil se medirá en metros (m) con aproximación a una (0.1) decimal.

F.02.b. El repisón y gotero en metros (m) con aproximación a una (0.1) decimal.

F.02.c. El terrado se medirá en metros cuadrados (m²) con aproximación a una (0.1) decimal.

F.02.d. El entortado se medirá en metros cuadrados (m²) con aproximación a una (0.1) decimal.

F.02.e. El enladrillado se medirá en metros cuadrados (m²) con aproximación a una (0.1) decimal.

F.02.f. El chaflán se medirá en metros (m) con aproximación a una (0.1) decimal.

F.02.g. El lechadeado y escobillado se medirá en metros cuadrados (m²) con aproximación a una (0.1) decimal.

F.02.h. Se podrá medir por metros cuadrados (m²) de azotea los conceptos señalados anteriormente.

F.03. Base de pago.

F.03.a. Los pretilos, terrados de entre pisos y azoteas, entortados, enladrillados, chaflán, lechadeados y escobillados se pagarán con los precios unitarios fijados en el contrato, de acuerdo a la unidad de que se trate; los cuales incluyen todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.05.01.214. Acabado en azoteas.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Morteros.	3.02	01.041		
• Concretos.	3.02	01.042		
• Acero de refuerzo.	3.02	01.044		
• Pisos.	3.05	01.202		
• Firmes de concreto.	3.05	01.201		
• Impermeabilizaciones.	3.05	01.220		

3.05.01.216. COLOCACIONES Y AMACIZADOS.

A. DEFINICION.

A.01. Son las operaciones que tienen por objeto fijar en forma definitiva un elemento, mueble o accesorio.

B. REFERENCIAS.

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en colocaciones y amacizados y que son tratados en otros capítulos de estas Normas; conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago conforme se relaciona en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES.

C.01. Los materiales que se empleen en la colocación y amacizado de muebles, accesorios u otros elementos podrán ser a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

En canes para puertas: madera y mortero.

En taquetes: madera, fibra, plástico, plomo o acero.

En anclas: acero corrugado, alambón sección estructural, mortero y aditivo.

En herrería: mortero, aditivos y epóxicos, soldadura, balazo, taquetes (madera, fibra, plástico, plomo o acero).

En letreros, escudos y emblemas: anclas, soldadura, mortero, adhesivos epóxicos.

En coladeras: mortero, aditivo epóxicos, impermeabilizante y estabilizador.

En bajadas de agua: mortero, aditivo, abrazaderas de solera de acero, balazo, taquetes, anclas y soldadura.

En accesorios de baño: mortero, cemento blanco, adhesivo, tornillos o taquetes.

En lavaderos, piletas y muebles de baño: mortero, tabique, tabicón, block, aditivo, taquetes de plomo, cuello de cera, masilla o mastique, solera de acero.

En espejos, botiquines o pizarrones: taquetes, tornillos, molduras, cartón y mortero.

Los materiales a que se refiere el inciso anterior, deberán cumplir con las Normas de calidad que en cada caso fije el proyecto o el libro 4 "Calidad de los materiales" con la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

E.01. El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.02.** Canes para puerta.
- E.02.a.** Los canes podrán ser prefabricados y colocados directamente en el lugar, los prefabricados consistirán en una pieza de concreto con igual espesor al muro, con un taquete de madera debidamente tratada.
- E.02.b.** La madera que se emplee en canes deberá ser nueva, tratada con creosota o algún producto protector, serán de forma trapezoidal de menor espesor que el muro o castillo y para el mejor anclaje de estos, deberán ser colocados al mismo tiempo de la construcción del muro, en número de tres por costado de la puerta como mínimo, el primero a veinte (20) cm sobre el nivel de piso terminado, y el último a veinte (20) cm abajo del cerramiento y el segundo a la mitad de los dos o lo indicado por el proyecto. El mortero con que se asienten los canes será el que indique el proyecto y/o ordene la Comisión.
- E.03.** Taquetes.
- E.03.a.** Los taquetes podrán ser de madera, plástico o fibra de vidrio para fijación de lambrines de madera, recubrimientos y accesorios que no estén sujetos a cargas que de acuerdo al proyecto no rebasen el peso del accesorio y para cargas mayores se usarán taquetes de expansión.
- E.03.b.** Los taquetes de madera seguirán las mismas indicaciones del inciso E.02.b su colocación, distribución, distancia o módulos serán los indicados por el proyecto, los taladros serán del diámetro estrictamente necesario procurando no dañar la estructura. Los taquetes de expansión podrán ser de fibra de vidrio, plástico, plomo, acero, etc. En la colocación deberá emplearse las indicaciones del fabricante.
- E.04.** Anclas.
- E.04.a.** El tipo de anclaje, localización, carga y esfuerzos serán indicados por el proyecto o la Comisión.
- E.04.b.** Los anclajes que soportarán elementos que requieran una sujeción directa, mayor que la que pueda proporcionar un can o taquete, en que los esfuerzos resulten de consideración se deberá tomar en cuenta lo relativo a anclajes señalado en el capítulo 3.03.02.091 "Placas y pernos de anclaje" y a soldaduras en el capítulo 3.02.02.057 de "Estructuras de acero".
- E.04.c.** Localizado el sitio de anclaje durante el proceso de construcción, se dejará una señal especial o un muerto de yeso u otro material fácilmente removible para alojar la caja del ancla correspondiente.
- E.05.** Colocación de herrería.
- E.05.a.** Previamente a la colocación de la herrería deberán presentarse las piezas en el sitio indicado por el proyecto para verificar dimensión, holgura y funcionamiento de los mecanismos.
- Posteriormente deberá procederse a abrir los huecos para los anclajes correspondientes, colocación de taquetes o balazos, las piezas se colocarán según paños ejes, holguras y tolerancias permisibles así como el amacizado de las cajas previamente. Si se requiere el uso de soldadura será de la calidad, diámetro y tipo de los señalados en el proyecto. Si las piezas son de fierro deberá aplicarse una capa protectora de pintura anticorrosiva.
- E.06.** Colocación de goteros prefabricados de concreto y metálicos.

- E.06.a.** Los goteros se podrán fijar a las superficies de contacto por varios procedimientos, si el gotero lleva anclas, se abrirán las cajas correspondientes para alojarlos; si las anclas se han colocado previamente al colado del gotero se unirán éstas con puntos o cordón de soldaduras; también se podrá fijar el gotero por medio de balazos o taquetes. El gotero se colocará siguiendo el eje longitudinal del elemento, fijándose sin alabeos, ondulaciones o interrupciones. Si el gotero es de fierro se protegerá previamente a su colocación con pintura anticorrosiva.
- E.07.** Colocación de letreros, escudo y emblemas.
- E.07.a.** El proyecto indicará el sitio de colocación, nivel, plomo o pendiente, así como el uso de adhesivo, taquetes o anclas para la fijación de letreros, escudos o emblemas.
- E.07.b.** Los letreros pequeños aplicados sobre vidrio, madera o acabados interiores podrán fijarse con el uso de adhesivos de contacto, taquetes o tornillos.
- E.07.c.** Tratándose de los letreros y escudos metálicos se usarán taquetes metálicos de expansión o lo que indique el proyecto.
- E.08.** Colocación de coladeras.
- E.08.a.** Las coladeras deberán ser colocadas en los sitios y niveles señalados por el proyecto, refiriéndose esta operación a la obra de albañilería, de amacizado de coladeras en cajas, tapas de registro y en azoteas. Se presentará la coladera en su lugar asentándola adecuadamente.
- E.08.b.** Se deberá tener especial cuidado que no haya desprendimiento de mortero, piedras o cualquier otra materia extraña que impida el paso de agua a través de ella, debiéndose remover todo el material sobrante de mortero antes de que frague. Una vez que haya fraguado el mortero se procederá a verificar el buen funcionamiento de las mismas.
- E.09.** Colocación de bajadas de agua.
- E.09.a.** El proyecto indicará el sitio de las bajadas, niveles y alineamientos, así como la separación y colocación de las abrazaderas metálicas para sostener la columna admitiéndose uno cincuenta (1.50) m de separación máxima; deberán ser fijadas a la estructura por medio de soldadura, anclas amacizadas con mortero cemento-agua y aditivo o por medio de taquetes o balazos.
- E.09.b.** Todos los cortes de losas en especial de azoteas, una vez que haya pasado la columna y haya sido fijada, deberá procederse a resanar cuidadosamente con mortero, cemento, arena y expansor con el proporcionamiento fijado en el proyecto, para evitar filtraciones de agua; cuando el paso de una columna pueda afectar las condiciones de resistencia y estabilidad de algún elemento estructural deberá consultarse de inmediato a la Comisión para que se efectúen los cambios pertinentes.
- E.10.** Colocación de accesorios de baño.
- E.10.a.** La colocación de accesorios de baño deberá efectuarse respetando la ubicación, cotas, verticalidad, niveles y sistema de fijación indicado por el proyecto. Cuando los accesorios sean de empotrar y de cerámica vidriada se abrirá primeramente una caja sobre el paramento, evitando dañar el recubrimiento del muro, la caja se hará un poco mayor de la dimensión del anclaje, de manera que al penetrar éste lo haga libremente hasta su límite; se limpiará la caja de polvo, materias sueltas, humedeciéndola previamente antes de proceder a la fijación del accesorio también humedecido.

- E.10.b.** Se asentará el accesorio sobre mortero y aditivo expansor o también por medio de una pasta de cemento blanco o adhesivo según lo establezca el proyecto. Se retirará el sobrante de mortero o pasta y el junteo será con cemento blanco-agua en forma de lechada y si el proyecto lo indica con adición de color.
- E.10.c.** Cuando los accesorios sean metálicos deberá procederse en forma similar a la anterior en los elementos de anclaje sólo que la fijación del accesorio sea por medio de tornillos; se removerá igualmente el material sobrante, debiéndose efectuar la limpieza sin uso de abrasivos.
- E.11.** Colocación de lavaderos con pileta y muebles de baño.
- E.11.a.** En el lugar que señale el proyecto deberán abrirse las cajas para empotrar del lavadero o piletas, también se levantará uno o dos muretes de apoyo a base de tabicón, block de concreto, asentados con mortero cemento-arena; tanto el material, espesor y proporción serán indicados en el proyecto, deberán apoyarse directamente sobre la losa de piso o losa de azotea nunca sobre relleno falso o enladrillado de azotea. Una vez terminadas las cajas y muretes se presentará y nivelará el lavadero o pileta, apoyándose sobre los muretes y en la obra falsa necesaria, se amacizará con mortero cemento-arena 1:5 mínimo, se colocarán y fijarán los tubos de descarga cuidando que estén correctamente colocados y recibidos para permitir en forma natural el flujo de agua al sitio de descarga; si es a una coladera deberá construirse un sardinel con las dimensiones y terminación indicadas en el proyecto. El material sobrante deberá ser removido para evitar limpiezas posteriores.
- E.11.b.** El proyecto indicará la ubicación de los muebles sanitarios, donde previamente deberán haber quedado terminadas las salidas hidráulicas y sanitarias (agua fría, caliente y descargas) en muros y pisos según el caso, respetando cotas y niveles de proyecto antes de proceder a la colocación de cualquier mueble deberá estar terminado el recubrimiento del muro. Se presentará el mueble frente o sobre las descargas y se marcará el sitio donde deberán efectuarse los taladros para taquetes.
- E.11.c.** La fijación y amacize del mueble será de acuerdo a las indicaciones del fabricante, de proyecto o la Comisión. En la unión de muebles sanitarios con el piso o muro deberá colocarse mastique, nunca cemento o yeso.
- E.12.** Colocación de tinacos.
- E.12.a.** En los lugares previamente señalados por el proyecto serán colocados los tinacos sobre bases, las cuales podrán ser con murete de tabique rojo recocido, asentado con mortero cemento-arena en proporción que fije el proyecto, también muretes o trabes de concreto armado o perfiles estructurales debidamente anclados. La altura de las bases no será inferior de cuarenta (40) cm, con el objeto de que se puedan efectuar con libertad las maniobras de control y limpieza.
- E.13.** Colocación de espejos, botiquines o pizarrones.
- E.13.a.** La localización y colocación de espejos, botiquines y pizarrones será indicado en el proyecto, debiendo proceder para su fijación de acuerdo a lo siguiente:

- E.13.b.** La colocación de espejos se hará por medio de molduras metálicas respaldo de apoyo y bastidores de madera, primeramente deberá fijarse el bastidor al paramento del muro por medio de taquetes y tornillos, el espejo deberá asentarse sobre un respaldo de triplay, cartón, poliestireno o cualquier otro material similar que proteja la luna, se evitará ejercer mayor presión de la necesaria que origine fracturas a la pieza. Finalmente se colocará la moldura metálica presionando ligeramente la luna contra el bastidor, hasta cubrirlo totalmente y por medio de tornillos se fijará al mismo bastidor. Cuando el proyecto indique espejos modulados en cuadros o rombos, para fijarlos al bastidor se usarán grapas decorativas, (cromadas, doradas, bronceadas o aluminizadas).
- E.13.c.** La colocación de botiquines cuando sean de sobreponer se presentarán directamente al paramento del muro a la cota, verticalidad y nivel señalados en el proyecto, se harán los taladros necesarios para taquetes y se fijará la pieza atornillándola directamente.
Cuando el botiquín sea de empotrar se presentará igualmente la pieza sobre el paramento del muro de acuerdo a los datos del proyecto; se abrirá un hueco en el muro procurando no afectar la estabilidad del mismo, deberá presentarse el botiquín sin el espejo para comprobar si la caja corresponde a la holgura y profundidad deseada hasta que embone perfectamente, se limpiará de polvo y cualquier materia suelta, se humedecerá y junto con el botiquín se introducirá el botiquín con suficiente mortero fluido, pasta de cemento blanco o adhesivo presionándolo hasta hacer brotar el excedente, retirando el sobrante, el junteo deberá hacerse con lechada de cemento blanco, y color si lo señala el proyecto; se limpiará de inmediato en cuanto inicie el fraguado para evitar limpiezas posteriores que puedan afectar el recubrimiento del muro y el mismo botiquín, una vez endurecido se colocará la luna y partes móviles.
- E.13.d.** Los pizarrones se fijarán por medio de taquetes y tornillos directamente al paño del muro, teniendo especial cuidado de respetar plomos y niveles.
- E.13.e.** La colocación y fijación de pizarrones se hará siguiendo las indicaciones del proyecto, la fijación se hará con taquetes, tornillos y uñas que presionen al pizarrón directamente contra el paramento.
- E.14.** Colocación de equipos (motores y bombas).
- E.14.a.** La construcción y colocación de las bases para recibir los equipos, deberá ejecutarse respetando las indicaciones de proyecto en cuanto localización, niveles, materiales, aditivos y resistencia; así como lo señalado al respecto en el capítulo 2.02.02.048 "Proyectos electromecánicos" correspondiente al libro 2 de estas Normas y de lo siguiente:
- E.14.b.** La superficie donde será colocada la placa de asiento deberá estar limpia de materias extrañas y sobrantes de construcción que dificulten su colocación en la posición correcta.
- E.14.c.** El equipo de izaje, la herramienta o la estructura de carga necesaria dependerá del peso del equipo: se colocará en la posición correcta, alineado y nivelado, asegurándolo de manera que no vaya a sufrir movimiento alguno que altere su posición final y su buen funcionamiento.
- E.14.d.** La cimbra perimetral para contener el concreto deberá ser totalmente estanca; previamente al colado se verificará que los elementos de sujeción estén en la posición que señale el proyecto.
- E.14.e.** La superficie que recibirá el concreto, así como la cimbra deberán saturarse de agua antes del colado sin llegar a encharcar.

- E.14.f.** El concreto deberá ser de la resistencia y con el aditivo expansor señalados por el proyecto; el colado deberá hacerse en forma rápida y continua de un solo lado para que no se formen bolsas de aire. Una vez endurecido el concreto se recortarán los sobrantes al paño de la placa del equipo instalado, cubriéndose luego las partes descubiertas con pintura a prueba de vapor, toda la cimentación deberá ser aislada del resto del piso por medio de juntas especiales indicadas en el proyecto.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01. Alcances.

- F.01.a.** Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra necesaria para llevar hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, todos los cargos derivados por el uso de equipo, herramientas, combustibles, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe la Comisión.

- F.01.b.** Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de las colocaciones y amacizados o parte de ellas que no hayan sido correctamente ejecutadas a juicio de la Comisión en base al proyecto.

- F.01.c.** La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al sitio aprobado por el Comisión.

F.02. Criterios de medición.

- F.02.a.** La colocación de canes, taquetes y anclas, salvo indicación contraria deberán quedar incluidos dentro del concepto que los origina.

- F.02.b.** La colocación de herrería se medirá en metros cuadrados (m²) con aproximación a una decimal (0.1), o por pieza (pza) pudiendo quedar incluida dentro del concepto que lo origina.

- F.02.c.** La colocación de letreros, escudos y emblemas se medirá por pieza (pza).

- F.02.d.** La colocación de goteros y bajadas pluviales se medirán tomando como unidad el metro (m) con aproximación a una (0.1) decimal.

- F.02.e.** La colocación de coladeras, lavaderos, piletas, muebles de banco, espejos, botiquines y pizarrones se medirán por pieza (pza) o también quedar incluidos dentro del concepto que los origina.

- F.02.f.** La colocación de accesorios de baño se medirán tomando como unidad el juego (jgo), indicando el número de piezas que lo integran, por pieza (pza) o incluidos en el concepto que los origina.

- F.02.g.** La colocación de equipos se medirá tomando como unidad la pieza (pza) o quedar incluido en el concepto que lo origina.

F.03. Base de pago.

- F.03.a.** Las colocaciones y amacizados se pagarán con los precios unitarios fijados en el contrato de acuerdo a la unidad y concepto de que se trate, los que incluyen todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.05.01.216. Colocaciones y amacizados.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Morteros. Puertas, cancelas, celosías, ventanas y lambri- nes.	3.02	01.041		
• Muebles.	3.05	04.237		
• Herrería.	3.05	04.238		
• Instalaciones hidráulicas y sanitarias.	3.05	02.varios capítulos		
• Sistemas y equipamiento.	3.05	09.281		
• Proyectos electromecánicos.	3.05	10.varios capítulos		
• Impermeabilización.	2.02	02.048		
	3.05	01.220		

3.05.01.220. IMPERMEABILIZACIONES.

A. DEFINICION.

- A.01.** Protección de una superficie a la penetración de agua u otros líquidos, por medio de aditivos o materiales aplicados en capas.

B. REFERENCIAS.

- B.01.** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la impermeabilización que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponde a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relaciona en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

- C.01.** Los materiales que se empleen podrán ser a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Asfaltos oxidados.
Asfaltos emulsionados.
Asfaltos rebajados.
Manto prefabricado de elastómeros, asfalto y fibra de vidrio.
Imprimador para asfalto oxidado.
Imprimador asfáltico emulsionado.
Imprimador asfáltico rebajado.
Membrana de fibra sintética.
Filtro de fibra de vidrio impregnado de asfalto.
Membrana de fibra de vidrio.
Membrana de fibra de vidrio impregnada de asfalto.
Filtro de cartón asfaltado.
Membrana de hule butilo.
Película de polietileno.
Impermeabilizante integral.
Impermeabilizante metálico pulverizado.
Impermeabilizante resinas vinílicas emulsionadas.
Sellador impermeable de silicón.
Alquitrán de hulla epóxico.
Sellador de polímeros sintéticos.
Pintura de aluminio y asfaltos especiales.
Pintura de hule clorado.
Banda flexible de PVC ojillada.

Los materiales a que se refiere el inciso anterior deberán cumplir con las Normas de calidad que en cada caso fije el proyecto o el libro 4 "Calidad de los materiales" con la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION.

- E.01.** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora de los programas de trabajo, pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.01.a.** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.
- E.01.b.** El proyecto fijará en cada caso el lugar, tipo, características y calidad de la impermeabilización que se vaya a emplear. Cuando los productos sean patentados, los trabajos deberán ejecutarse de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
- E.01.c.** En general las superficies donde se vaya a aplicar la impermeabilización deberán estar secas, libres de materias extrañas, como polvo, arena, salientes de varillas, grasas o aceites que originen desprendimientos o bolsas de aire. Previamente a la ejecución de los trabajos, deberá protegerse adecuadamente la obra circundante para evitar daños y limpieza posteriores que demeriten la calidad de los acabados.
- E.01.d.** Las impermeabilizaciones a que se refiere este capítulo podrán ser aplicables a cimientos de concreto, mampostería, cadenas, firmes y pisos, muros y recubrimientos, techos de concreto y cubiertas. En general deberán ejecutarse siguiendo las indicaciones que a continuación se citan.
- E.02.** Impermeabilización en cimientos de concreto y mampostería.
- E.02.a.** La impermeabilización de cimientos de concreto o mampostería se ejecutará de acuerdo a lo indicado por el proyecto o la Comisión y en forma general deberán acatarse las siguientes disposiciones.
- E.02.b.** Cuando se trate de cajones de cimentación, tanto la losa de fondo como paños de muros laterales interiores y exteriores del cajón deberán limpiarse de acuerdo al inciso E.01.b. de este capítulo, así como de los elementos metálicos, tales como torsales, separadores, clavos y varillas, que deberán cortarse hasta una profundidad de tres (3) cm como mínimo del paño, resanando después con mortero y aditivo impermeable integral señalado por el proyecto o lo indicado por la Comisión.
- E.02.c.** Se picará en forma uniforme hasta obtener una superficie rugosa, se extraerá el material suelto y lavará si es preciso, terminada esta operación se aplicará una lechada de cemento e impermeabilizante integral hasta cubrir el total de la superficie de losa y paños de muro.
- E.02.d.** Colocará un aplanado de mortero plástico a base de cemento- arena-impermeabilizante integral de ocho (8) mm mínimo de espesor, acabado a llana de madera, en cuanto haya iniciado el fraguado se repetirá la operación sólo que en forma de lechada y en una o dos capas de dos a tres (2-3) mm de espesor según lo señale el proyecto. De inmediato se procederá a curar la superficie con membrana o riegos continuos. El aplanado deberá hacerse en forma continua, sin junta de construcción y en caso de que llegara a suceder, deberá utilizarse el sellador adecuado recomendado por el fabricante previa autorización de la Comisión.
- E.02.e.** Este procedimiento podrá utilizarse en cimientos de mampostería sin efectuarse el paso del inciso E.02.c. de este capítulo.
- E.02.f.** El procedimiento de colocar un aplanado tanto interior como exterior en cimiento de concreto a base de cajones, se evitará adicionando al concreto impermeabilizante integral en el momento del mezclado.

E.02.g. Cuando la impermeabilización de cimientos de concreto y mampostería indique el proyecto que será a base de asfalto en caliente o en frío con refuerzo de fibra de vidrio en una o dos capas, se ejecutará en general de la forma siguiente:

E.02.h. Se deberá efectuar una limpieza cuidadosa según el inciso E.01.b. de este capítulo, de inmediato se aplicará una mano de imprimador asfáltico tapaporo en el fondo de losa, así como los paños interiores y exteriores de muros, se dejará secar. Salvo indicación contraria, se aplicarán dos o tres capas de impermeabilizante de asfalto oxidado en caliente o impermeabilizante de asfalto en frío y una o dos capas de fibra de vidrio, colocadas alternadamente según lo indique el proyecto. Los traslapes de la fibra no serán menores de diez (10) cm en ambos sentidos.

E.03. Impermeabilización de cadenas de cimentación.

E.03.a. El tipo de impermeabilización y materiales estará indicado por el proyecto debiendo ejecutarse de la forma siguiente:

E.03.b. Previamente a la aplicación de cualquier material, deberá procederse a la limpieza, según inciso E.01.b. de esta Norma; enseguida deberá aplicarse una capa de imprimador en base agua o solvente, según el caso. Salvo indicación contraria del proyecto, se colocarán dos capas de asfalto oxidado en caliente o impermeabilizante de hule y asfaltos refinados aplicado en frío, y una capa de fieltro asfaltado o película de polietileno, y finalmente, se esparcirá sobre la cara horizontal un riego de arena.

E.03.c. La impermeabilización de cadenas deberá cubrir la cara horizontal, así como una o dos de las caras verticales y aún parte de la corona y escarpíos de la cimentación, si así lo requiere el proyecto; deberá quedar perfectamente adherida, sin abolsamientos o rasgaduras.

E.04. Impermeabilización de firmes.

E.04.a. En la impermeabilización de firmes para recibir pisos, parquet, loseta o cualquier otro material de recubrimiento, el sistema y materiales serán indicados en el proyecto, o por la Comisión.

E.04.b. Primeramente deberá efectuarse una limpieza de acuerdo a lo indicado en el inciso E.01.b. de este capítulo; una vez libre de polvo o cualquier otra materia, se aplicará una primera capa de imprimador o tapaporo asfáltico base agua o solvente según el caso; se utilizará el sistema de dos o tres capas de impermeabilizante asfáltico aplicado en frío o caliente y una o dos capas de fibra de vidrio, colocadas alternadamente según lo indique el proyecto.

Finalmente se esparcirá una capa de arena y una vez seca o endurecida la impermeabilización, se podrá iniciar la colocación del piso de que se trate, procurando que en esta etapa la circulación de personal y carretillas sea sobre pasarelas de madera.

E.05. Impermeabilización de muros y recubrimientos.

E.05.a. Se deberá limpiar la superficie invariablemente de acuerdo a lo señalado en el inciso E.01.b. de este capítulo. Podrá utilizarse el sistema empleado en el inciso E.02, o en su caso, se aplicará una mano de imprimador base agua o solvente, y después dos capas de impermeabilizante de hule y asfaltos refinados y arena lanzada; una vez secado, se procederá a la colocación del recubrimiento señalado en el proyecto.

E.05.b. Cuando el muro no vaya a ser recubierto y a quedar con su apariencia natural, la impermeabilización será a base de dos o tres (2-3) capas de sellador impermeable de silicona disuelto en solvente e incoloro para que no afecte la textura del material, debiendo haberse llevado a cabo previamente la limpieza, según lo indicado en el inciso E.01.b.; no serán aceptados los paños que presenten manchas por una limpieza defectuosa.

- E.06.** Impermeabilización de techos de concreto.
- E.06.a.** En la impermeabilización de techos de concreto, el sistema de aplicación y los materiales serán indicados en el proyecto o por la Comisión.
- E.06.b.** Cuando la impermeabilización vaya a ser colocada directamente sobre una losa de concreto, deberá estar totalmente descimbrada y tener una edad mínima de diez (10) días de colada.
- E.06.c.** Salvo indicación contraria del proyecto, deberá utilizarse el sistema de impermeabilización a base de tres (3) capas de asfalto oxidado aplicado en caliente, o impermeabilizante asfáltico aplicado en frío, dos (2) capas de fieltro asfaltado o fibra de vidrio, colocadas alternadamente, una capa de gravilla y finalmente, dos (2) manos de pintura protectora. Previamente a la aplicación del sistema, deberá ejecutarse una limpieza cuidadosa y detallada según el inciso E.01.b. de este capítulo. Enseguida se aplicará sobre la superficie de la losa, una capa de imprimador tapaporo base agua o solvente; una vez secado se aplicará la primera capa de impermeabilizante, extendiendo al mismo tiempo el fieltro asfaltado o fibra de vidrio, según sea el caso, planchándolo adecuadamente sin dejar bolsas o burbujas de aire, y se dejará secar veinticuatro (24) horas como mínimo, procediendo así sucesivamente hasta haber colocado dos capas de fieltro y tres de impermeabilizante. Al terminar de aplicar esta última capa, se esparcirá un riego de gravilla, y hasta que hayan transcurrido ocho (8) días o endurecido el impermeabilizante y fijada la gravilla, se aplicará el recubrimiento final protector del sistema, a base de dos manos de pintura de aluminio con asfaltos especiales o emulsión impermeable.
- E.07.** Impermeabilización sobre entortados.
- E.07.a.** En la impermeabilización sobre entortados, podrá utilizarse el sistema del inciso E.04 con el número de capas que señale el proyecto, salvo que se aplicara un riego de arena al finalizar la colocación de la última capa de impermeabilizante. La colocación del enladrillado deberá ser ocho (8) días después, procurando que la circulación del personal y carretillas se efectúe sobre pasarelas de madera.
- E.08.** Impermeabilización sobre enladrillados.
- E.08.a.** En la impermeabilización sobre enladrillados, el tipo de colocación y materiales serán determinados por el proyecto o por la Comisión.
- E.08.b.** En la aplicación deberá considerarse lo estipulado en el inciso E.04, con o sin la utilización de la gravilla, seguirán lo establezca el proyecto.
- E.09.** Impermeabilización de cubiertas.
- E.09.a.** En la impermeabilización de cubiertas, el sistema de aplicación y los materiales serán fijados por el proyecto o por la Comisión.
- E.09.b.** En la impermeabilización de cubiertas a base de láminas de metal, asbesto-cemento y plástico reforzado, deberá emplearse sellador a base de thiokol; la aplicación deberá efectuarse en el momento de la colocación y fijación definitiva de láminas; el sitio de aplicación será en los traslapes longitudinales y transversales.
- E.09.c.** Cuando las cubiertas sean de lámina transparente, para evitar la aparición de manchas desagradables, deberá usarse cualquier producto sellador a base de silicón, de aplicación en frío.
- E.10.** Impermeabilización de cisternas.

- E.10.a.** En la impermeabilización de cisternas, el sistema y los materiales serán fijados por el proyecto o por la Comisión.
- E.10.b.** En general la impermeabilización de cisternas podrá ser ejecutada de acuerdo a lo indicado en el inciso E.02 de este capítulo, y para aumentar la seguridad, deberá aplicarse directamente al muro dos manos de sellador tapaporo asfáltico base agua, y una vez seco, se aplicará directamente el aplanado de mortero plástico con impermeabilizante integral, continuando el sistema del inciso E.02 de este capítulo.
- E.10.c.** Cuando la impermeabilización requiera cuidado extremo para evitar fugas masivas de agua, como albercas, cárcamos y tanques almacenadores de grandes proporciones, además de las indicaciones del inciso E.02. En cuanto el aplanado haya fraguado y secado se aplicarán dos capas de pintura de hule clorado como mínimo, salvo indicaciones contrarias del proyecto o la Comisión.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

F.01. Alcances.

- F.01.a.** Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra necesaria para llevar hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, todos los cargos derivados por el uso de equipo, herramienta, combustible, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe la Comisión.
- F.01.b.** Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de las impermeabilizaciones o parte de ellas que no hayan sido correctamente ejecutadas a juicio de la Comisión en base al proyecto.

F.02. Criterios de medición.

- F.02.a.** La impermeabilización de cimiento se medirá en metros cuadrados (m^2) con aproximación a una (0.1) decimal.
- F.02.b.** La impermeabilización de cadenas de cimentación se medirá en metros (m) con aproximación a una (0.1) decimal.
- F.02.c.** La impermeabilización de firmes se medirá en metros cuadrados (m^2) con aproximación a una (0.1) decimal.
- F.02.d.** La impermeabilización de muros y revestimientos se medirá en metros cuadrados (m^2) con aproximación a una (0.1) decimal.
- F.02.e.** La impermeabilización de techos de concreto y cubiertas se medirá en metros (m^2) cuadrados con aproximación a una (0.1) decimal.
- F.02.f.** La impermeabilización sobre entortados y enladrillados se medirá en metros cuadrados (m^2) con aproximación a una (0.1) decimal.
- F.02.g.** La impermeabilización de cisternas, tanques y albercas, se medirá en metros cuadrados (m^2) con aproximación a una decimal (0.1); también se podrá medir en piezas (pza) de acuerdo a su dimensión.

F.03. Base da pago.

- F.03.a.** Las impermeabilizaciones se pagarán con los precios unitarios fijados en el contrato de acuerdo a la unidad y para el concepto de que se trate, los que incluyen todos los cargos por costos directos, indirectos así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES.**3.05.01.220. Impermeabilizaciones.**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
• Morteros.	3.02	01.041		
• Puertas, cancelas, celosías, ventanas y lambrines.	3.05	04.237		
• Muebles.	3.05	04.238		
• Herrería.	3.05	02.varios capítulos		
• Instalaciones hidráulicas y sanitarias.	3.05	09.281		
• Sistemas y equipamiento.	3.05	010.varios capítulos		
• Proyectos electromecánicos.	2.02	02.048		

3.05.02.- HERRERIA

3.05.02.226.- VENTANERIA, CANCELERIA Y PUERTAS

A. DEFINICION

A.01.- Elemento metálico para ventilar, iluminar y proteger del exterior; delimitar espacios y comunicar.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la fabricación y colocación de ventanería, cancelería y puertas, y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relaciona en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que pueden utilizarse para fabricar y fijar la ventanería, cancelería y puertas son, a título enunciativo pero no limitativo los siguientes:

- Perfiles tubulares, estructurales de acero y aluminio.
- Soldadura.
- Anclajes y herrajes.
- Baguetas.
- Tornillos y remaches.
- Empaques.
- Tela mosquitera.
- Pintura anticorrosiva y de acabado.
- Mortero y aditivo.
- Sellador.

C.02.- Los materiales que serán empleados en ventanería, deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto, y lo establecido al respecto en el Libro 4 "Calidad de los materiales", con la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora de los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las especificaciones que se establezcan en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- En la fabricación y fijación de ventanas, cancelas y puertas, la geometría, tipo, calidad, materiales, refuerzos, anclajes, mecanismos y características de los perfiles, serán fijados por el proyecto o por la Comisión. Asimismo deberá cumplir con lo siguiente:

- E.02.a.-** La herrería deberá ser hermética e impermeable, las partes móviles como ventilas, hojas, puertas, ventanas, manijas, cremalleras, pasadores y chapas deberán accionarse con facilidad y las partes móviles acoplarse a las fijas, de manera que se produzca un cierre hermético y sellado.
- E.02.b.-** Todas las medidas deberán ser comprobadas en obra antes de proceder a la fabricación de cualquier elemento. Cada elemento deberá ser de una sola pieza y la unión entre dos piezas deberá hacerse en corte diagonal a cuarenta y cinco (45^0) grados; la unión definitiva deberá hacerse por medio de soldadura, tornillería, remachado o engargolado, de acuerdo a lo que señale el proyecto.
- E.02.c.-** Cuando el proyecto señale el uso de soldadura, la unión se ejecutará por medio de cordón continuo; la soldadura deberá esmerilarse y si es necesario se utilizará soldadura de latón para rellenar hendiduras, huecos o imperfecciones que puedan presentarse entre dos elementos; deberá protegerse el total del perfil tubular o estructural cubriendo tornillos y remaches si los hay. No se permitirá la colocación de piezas que muestren signos de oxidación o que no hayan sido debidamente protegidas.
- E.02.d.-** Cuando la pieza sea de aluminio, se deberán usar elementos de unión cadmizados; si se llegaran a usar elementos de hierro o acero, deberán aislarse debidamente a fin de evitar la formación de pares galvánicos que dañen la pieza.
- E.02.e.-** No se aceptarán piezas que muestren alabeos o algún otro tipo de deformación; solamente se utilizarán los perfiles que indique el proyecto, cuyas muestras deberán ser aprobadas previamente por la Comisión.
- E.02.f.-** Las piezas deberán fabricarse de tal forma que la limpieza, cambio o reposición de vidrios o cristales se efectúe con facilidad.
- E.02.g.-** En los elementos a deslizar sobre otro de la misma pieza, la forma y acabado de la superficie de contacto deberá ser tal, que el movimiento se efectúe suavemente y sin tropiezos.
- E.02.h.-** Los marcos y chambranas serán de la forma y dimensión que señale el proyecto. Las hojas no presentarán deformaciones, debiendo ajustarse en los marcos con precisión, quedar colocados a plomo y su movimiento de hojas se limitará con topes a lo indicado por el proyecto.
- El arrastre de puertas deberá ser uniforme, de cinco (5) milímetros.
- E.02.i.-** La holgura máxima entre elementos fijos y móviles deberá ser de tres (3) mm.; el espacio de la herrería y el fijo será de un (1) cm. Y si es de aluminio la holgura será de tres (3)mm.
- E.02.j.-** Cuando el proyecto indique el empleo de mallas dispuestas como mosquiteros, deberán ser colocadas sobre marcos removibles, los cuales se fijarán al elemento por medio de tornillos, mariposas y bisagras o cualquier otro elemento.
- E.02.k.-** La fijación de elementos tubulares o estructurales, al marco y mocheta, será por medio de anclas con la longitud y separación indicada en el proyecto no menor de (5) cm. La separación entre marco y mocheta será uniforme y como máximo un (1)cm.
- E.02.i.-** La fijación en elementos de aluminio al marco y mocheta se hará por medio de escuadras, taquetes y tornillos. La separación entre marco y mocheta será uniforme y como máximo de tres (3) mm. Finalmente deberá calafatearse con material acrílico elástico.
- E.02.m.-** Los empaques, baguetas o portavidrios se deberán colocar al mismo tiempo que el vidrio o el cristal. En elementos tubulares o estructurales el acabado final de pintura, deberá realizarse antes de colocar los vidrios.

E.02.n.- Al terminar de colocar la herrería según lo señale el proyecto, el Contratista deberá comprobar la correcta fijación, el buen funcionamiento de mecanismos y herrajes; proteger e impedir sea usado como elemento de apoyo.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra necesaria para llevar hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, todos los cargos derivados por el uso del equipo, herramientas, combustibles, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe la Comisión.

F.01.b.- Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la ventanería, cancelería y puertas o parte de ellas, que no hayan sido correctamente ejecutadas a juicio de la Comisión en base al proyecto.

F.01.c.- La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la Comisión indique y sin cargo adicional.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- La ventanería, cancelería y puertas se medirá en metros (m2) cuadrados, con aproximación a una (0.1) decimal o por pieza (pza).

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Se pagará con el precio unitario considerado en el catálogo del contrato para el concepto y unidad de que se trate; el cual incluye todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.05.02.226.- Ventanería, cancelería y puertas

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Morteros	3.02	01.041		
-Colocación y amacizados	3.05	01.216		
-Herrería	3.05	02.varios capítulos		
-Pinturas primarias	3.05	06.251		
-Vidrios	3.05	03.234		
-Impermeabilizaciones	3.05	01.220		

3.05.02.227.- REJAS, BARANDALES, CERCADOS, ESCALERAS Y PASAMANOS

A. DEFINICION

A.01.- Elemento metálico para delimitar, proteger, comunicar, dar apoyo y seguridad en circulaciones.

B. REFERENCIA

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en el suministro, fabricación y colocación de rejas, barandales, cercados, escaleras y pasamanos, que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponde a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que pueden utilizarse para fabricar, y fijar rejas, cercados, barandales, escaleras y pasamanos, son a título enunciativo pero no limitativo los siguientes:

Perfiles tubulares, estructurales o de aluminio.

Tubo de fierro negro o galvanizado.

Soldadura

Herrajes

Baguetas

Tornillos

Empaques

Pintura primaria anticorrosiva

Mortero y aditivo

Esmalte alquidálico

Alambre de púas

Postes de concreto

Pintura vinílica

Concreto

Madera

Elementos prefabricados.

C.02.- Los materiales que serán empleados en rejas, barandales, cercados, escaleras y pasamanos, deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto y lo establecido al respecto en el Libro 4 "Calidad de los materiales" con la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora de los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las especificaciones que se establezcan en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- En la fabricación de rejas, barandales, cercados, escaleras y pasamanos; los materiales, refuerzos, anclajes, mecanismos, tipo y características del perfil, malla ciclónica, alambre de púas, pinturas, mortero y concreto, serán fijados por el proyecto o por la Comisión.

E.02.a.- Se observará lo procedente a los capítulos y títulos 3.05.02.226, 3.05.04, 3.02.02 "Herrería", "Carpintería" y "Estructuras" de este Libro.

F. ALCANCES

F.01.a.- Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra necesaria para llevar hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, todos los cargos derivados por el uso del equipo, herramientas, combustibles, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe la Comisión.

F.01.b.- Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de los trabajos de rejas, barandales o parte de ellas, que no hayan sido correctamente ejecutadas a juicio de la Comisión en base al proyecto.

F.01.c.- La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la Comisión indique y sin cargo adicional.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- Se medirán por metro (m), con aproximación a una (0.1) decimal.

F.02.b.- Se medirán por metro (m²) cuadrado, con aproximación a una decimal.

F.02.c.- Se medirán por kilogramo (kg), con aproximación a, una (0.1) decimal.

F.02.d.- Se medirán por pieza (pza).

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Se pagará con el precio unitario fijado en el contrato para cada concepto y unidad de que se trate, el cual incluye todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.05.02.227.- Rejas, barandales, cercados, escaleras y pasamanos

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Morteros	3.02	01.041		
-Colocaciones y amacizados	3.05	01.216		
-Herrería	3.05	02.varios capítulos		
-Ventanería	3.05	02.226		
-Pinturas	3.05	06.varios capítulos		
-Carpintería	3.05	04.varios capítulos		
-Estructuras	3.02	02.varios capítulos		

3.05.02.228.- MOLDURAS, CHAMBRANAS Y TAPAJUNTAS

A. DEFINICION

A.01.- Elemento metálico en puertas y ventanas para fines decorativos, proporcionar seguridad y protección.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir: en molduras, chambranas y juntas de construcción, y que son tratados en otros capítulos de estas normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que pueden utilizarse en molduras, chambranas y tapajuntas son a título enunciativo pero no limitativo y podrán ser los siguientes: lámina negra galvanizada, aluminio, acero inoxidable, anclas, pijas, taquetes, soldaduras, selladores, calafateos, cemento, arena, agua, aditivos, madera, neopreno, placas de hule.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos de contratación y equipo propuesto en el concurso, sin embargo puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo, pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- En la fabricación y fijación de molduras, chambranas y juntas de construcción, los materiales, refuerzos, anclajes, mecanismos, tipo y características de perfil, primario anticorrosivo y esmalte alquidálico, mortero y concreto, serán establecidos por el proyecto o por la Comisión.

E.02.a.- En general la fabricación, colocación y fijación seguirá lo procedente de la Norma 3. 05.02.226 "Ventaneria, cancelería y puertas" y asimismo por lo que a continuación se indica.

E.02.b.- Deberán fabricarse tramos con la mayor longitud posible con objeto de reducir al mínimo el número de uniones; deberán ser traslapadas o a tope según lo señale el proyecto.

E.02.c.- Deberán ser fijadas a la superficie por cubrir por el procedimiento que señale el proyecto o por medio de soldadura eléctrica, taquetes, tornillería, remaches, anclas, pijas y mortero, así como por lo indicado en el capítulo 3.05.01.216 de este Libro.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO**F.01.- Alcances**

F.01.a.- Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra necesaria para llevar hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, todos los cargos derivados por el uso de equipo, herramienta, combustibles, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe la Comisión.

F.01.b.- Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de las molduras, chambranas y juntas de construcción o parte de ellas que no hayan sido correctamente ejecutadas a juicio de la Comisión en base al proyecto.

F.01.c.- La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al sitio que la Comisión indique y sin cargo adicional.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- La medición de molduras, chambranas y tapajuntas será por metro (m) con aproximación a una (0.1) decimal o por kilogramo con aproximación a la unidad.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Se pagará con el precio unitario fijado en el contrato para cada concepto y unidad de que se trate; el cual incluye todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.05.02.228.- Molduras, chambranas y tapajuntas.****Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública**

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Morteros.	3.02	01.041		
-Colocaciones y amacizados.	3.05	01.216		
-Herrería.	3.05	02.varios capítulos		
-Carpintería.	3.05	02.varios capítulos		
-Estructuras.	3.02	02.varios capítulos		

3.05.02.229.- REPISONES, BOTAGUAS Y CANALONES

A. DEFINICION

A.01.- Elementos dispuestos en tal forma para encauzar y desalojar el agua de ventanas, puertas y cubiertas en el vano inferior.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en repisones, botaguas y canalones, que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que pueden utilizarse en repisones, botaguas y canalones son a título enunciativo pero no limitativo y podrán ser los siguientes: lámina negra o galvanizada, perfiles de aluminio, perfiles de acero, anclas, pijas, taquetes, soldaduras, selladores, mortero, concreto, tabique, madera, aditivos y materiales para calafateos.

C.02.- Los materiales que serán empleados en repisones, botaguas y canalones, deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto y lo establecido al respecto en el Libro 4 "Calidad de los materiales" con la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos de construcción y equipo propuestos en el concurso, sin embargo puede ponerse a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo, pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión de precios unitarios establecidos en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- Repisones

E.02.a.- En la fabricación de repisones de lámina, la geometría, disposición, fijación, protección a la intemperie serán establecidas en el proyecto o por la Comisión.

E.02.b.- En general su colocación y fijación será en el borde inferior horizontal de una ventana, formando una saliente en el paño externo del muro, para así facilitar el escurrimiento de agua pluvial y a la vez evitar el ingreso de agua hacia el paño interno del muro.

E.02.c.- Todo repisón deberá terminarse con una "nariz" que sobresalga como mínimo cinco (5) centímetros respecto al paño exterior del muro, disponiéndose la arista interior a modo de gotero (media caña invertida).

E.02.d.- La ubicación y fijación del repisón deberá ser posterior a la colocación de la ventana o ventanal, deberán ajustarse perfectamente al marco interior de la ventanería de manera que no queden huecos entre repisón, marco o contramarco para evitar el paso del agua.

E.02.e.- En general la fabricación colocación y fijación de repisones se regirá en lo que corresponda de los títulos 3,05.02. "Herrería", 3,05.04. "Carpintería", 3,02.02. "Estructuras".

E.03.- Botaguas y canalones

E.03.a.- En la fabricación de botaguas y canalones la colocación, materiales, sistema de fijación y protección se regirá por lo establecido en el proyecto o por la Comisión.

E.03.b.- Los botaguas metálicos (lámina o aluminio) para evitar el escurrimiento del agua pluvial hacia el interior, podrán ser fabricados integralmente a las puertas, ventanas o ventanales o ser fijados posteriormente con soldadura, remaches y tornillos, protegiendo previamente la zona de contacto con algún primario anticorrosivo de zinc y pintura de acabado.

E.03.c.- Los canalones deberán fabricarse en taller o en la obra soldando las tapas y embudos de columnas pluviales; la colocación será en los extremos de techos de lámina fijándolos por medio de abrazaderas, soportes de acero estructural, taquetes o balazos; primario de zinc y pintura de acabado, según lo indique el proyecto.

E.03.d.- En lo concerniente a uniones, protección, anclajes, apoyos taquetes y abrazaderas, se regirán por lo establecido al respecto en el capítulo 3.05.01.216 "Colocaciones y amacizados".

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación cada una de las operaciones complementarias. Todos los cargos derivados del uso del equipo, herramienta, andamios; las operaciones de medición, trazo, corte, punteo, presentación, correcciones, aplicación de protección anticorrosiva, amacizados, calafateo, sellado, fabricación, de los concretos y morteros necesarios en los repisones, protección de los elementos colados, obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo en base a la proposición del Contratista y aceptado por la Comisión.

F.01.b.- Los resanes y la restitución parcial o total de la obra por cuenta del Contratista cuando no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la Comisión.

F.01.c.- La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar aprobado por la Comisión sin pago adicional al contratista.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- En los repisones, botaguas y canalones. La medición será por metros (m) con aproximación a una (0.1) decimal.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Se pagará con el precio unitario fijado en el contrato de acuerdo a la unidad, el cual incluye todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.05.02.229.- Repisiones, botaguas y canalones****Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública**

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Morteros	3.02	01.041		
-Concreto	3.02	01.042		
Herrería	3.05	02.varios capítulos		
-Colocaciones y amacizados	3.05	01.216		
-Pinturas	3.05	06.varios capítulos		
-Impermeabilización	3.05	01.220		

3.05.02.230.- CORTINAS METALICAS**A. DEFINICION**

A.01.- Elemento metálico colocado en vanos para impedir el acceso a áreas cubiertas.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la fabricación y colocación de cortinas metálicas y que son tratados en otros capítulos de estas normas; conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago conforme se relaciona en la tabla anexa al final de este capítulo.

B.02.- En todos los acarrees, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que pueden utilizarse para el suministro y colocación de cortinas metálicas, son a título enunciativo pero no limitativo los siguientes.

- Perfiles de lámina troquelada
- Perfiles tubulares de acero
- Engarces de bronce o fierro colado
- Guías de lámina troquelada y anclas
- Taquetes o balazos
- Tubo de acero (flecha)
- Resortes de acero
- Placas y engranes
- Soportes
- Cadena
- Manivela
- Chumacera
- Remaches, tornillos
- Grasa
- Pintura primaria de zinc
- Pintura alquidálica
- Mortero
- Pasador interior o exterior
- Cerradura

C.02.- Los materiales que serán empleados en cortinas metálicas deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto y lo establecido al respecto en el Libro 4 "Calidad de los materiales" con la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.-** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora de los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.02.-** En la fabricación de cortinas, el tipo (automático o de impulso) la dimensión, funcionamiento, mecanismos para accionarla, materiales, sistema y accesorios de anclaje serán establecidos por el proyecto o por la Comisión.
- E.02.a.-** La colocación y fijación de cortinas metálicas deberá ser de acuerdo a lo señalado en el proyecto pudiendo ser de los modos siguientes: enrollando la cortina debajo del cerramiento con antepecho, enrollando debajo del cerramiento con capitalizado, enrollando detrás del cerramiento dejando toda la luz libre del vano y enrollando al frente del cerramiento con el rollo por fuera. La cortina podrá ser con toda la superficie cerrada, con una puerta de acceso (póstigo), de sección tabular en toda la altura o intercalando uno o dos tramos cerrados con tabular.
- E.02.b.-** El montaje de las guías podrán ser embutidos en las jambas o mochetas del vano, guías sobrepuestas en las mochetas al frente o detrás de éstas según lo indique el proyecto o la Comisión.
- E.02.c.-** En cuanto haya fraguado el mortero, (cemento-arena), el Contratista efectuará las pruebas necesarias de abrir y cerrar la cortina, debiendo ejecutarse sin ningún esfuerzo en ambas operaciones; de no ser así efectuará los ajustes de tensiones a los resortes.
- E.02.d.-** Una vez presentada y plomeada la cortina, la fijación definitiva se efectuará por medio del uso de anclajes y mortero, (cemento-arena), taquetes de expansión y balazos que satisfagan los requisitos de solidez, seguridad y facilidad de funcionamiento.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

- F.01.a.-** Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra necesaria para llevar hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, todos los cargos derivados por el uso de equipo, herramienta, combustibles, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe la Comisión.
- F.01.b.-** Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de las cortinas metálicas o parte de ellas que no hayan sido correctamente ejecutadas a juicio de la Comisión en base al proyecto.
- F.01.e.-** La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al sitio aprobado por la Comisión sin pago adicional al contratista

F.02.- Criterios de medición

- F.02.a.-** La medición de cortinas será por metro cuadrado (m²) con aproximación a una (0.1) decimal o por pieza (pza).

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Se pagará con el precio unitario fijado en el contrato de acuerdo a la unidad, el cual incluye todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.05.02.230.- Cortinas metálicas**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y Parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Morteros	3.02	01.041		
-Colocaciones y amacizados	3.05	01.216		
-Herrería	3.05	02.varios capítulos		
-Pinturas	3.05	06.varios capítulos		
-Cerrajería	3.05	05.246		

3.05.02.231.- REJILLAS

A. DEFINICION

A.01.- Elemento móvil o fijo para proteger, cubrir y evitar acceso de basura y animales a galerías y ductos, que forman parte de las estructuras de captación y desague en obras hidráulicas.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en el de rejillas, marcos y contramarcos, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y bases de pago, conforme se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que pueden utilizarse en rejillas, marcos y contramarcos podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

- Perfiles estructurales
- Mallas
- Soldadura
- Remaches
- Tornillos o pijas
- Herrajes, anclas
- Mortero
- Pintura anticorrosiva y de acabados

C.02.- Los materiales a que se refiere el inciso anterior deberán cumplir con las normas de calidad, que en cada caso fije el proyecto o el Libro 4 "Calidad de los Materiales"; con la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora de los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contenga el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.01.b.- En la fabricación, colocación y fijación de rejillas, marcos y contramarcos, en cada caso el perfil metálico, calidad, características, espesor, geometría y dimensión serán indicados por el proyecto o por la Comisión.

E.01.c.- Para garantizar la precisión de fabricación en las rejillas, marcos y contramarcos antes de unir las piezas en forma definitiva, deberán armarse provisionalmente haciendo una presentación del elemento en la posición correcta, fijándolas provisionalmente por medio del uso de puntos de soldadura. Una vez comprobada su exactitud, la unión definitiva entre los elementos que forman la pieza deberá realizarse como lo establezca el proyecto.

- E.01.d.-** Cuando el proyecto indique el empleo de soldadura eléctrica para la unión de partes de un elemento, deberá detallar el tipo de soldadura, espesor y dimensión de cordones, continuos, aislados o punteado.
- E.01.e.-** Cuando el proyecto indique el empleo de remaches o tornillos, se tendrá especial cuidado de cubrir las cabezas o tuercas con impermeabilizante (vinil) para evitar el paso de agua; si la pieza es de aluminio y se ordene el empleo de tornillos u otros elementos de fierro deberán tener un acabado (anodizado, cadminizado y cromado), o tomar las precauciones necesarias para aislarlos adecuadamente para evitar la formación de pares galvánicos.
- E.01.f.-** No se administrarán elementos que presenten torceduras, alabeos o cualquier otra deformación que impida el ajuste de marco y contramarco.
- E.01.g.-** Salvo indicación contraria del proyecto, la holgura máxima entre los elementos fijos y móviles de la pieza serán de tres (3) milímetros. La fijación será por medio de anclas con longitud mínima de cinco (5) centímetros.
- E.01.h.-** Salvo indicación contraria, cuando el material empleado en la fabricación de rejillas, marcos y contramarcos sean susceptibles de oxidación, deberán ser protegidos con una capa de primario de zinc anticorrosiva y dos manos de esmalte alquidálico del color indicado por el proyecto.
- E.01.i.-** Al terminar de colocar las rejillas de acero o aluminio según lo indique el proyecto, el Contratista deberá efectuar una revisión general para verificar su fijación y funcionamiento de mecanismos y herrajes. Posteriormente deberá procederse a proteger la pieza del tránsito, así como ser usado como elemento de apoyo para otras actividades.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

- F.01.a.-** Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra necesaria para llevar hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, todos los cargos derivados por el uso de equipos, herramientas, combustibles, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe la Comisión.
- F.01.b.-** Los resanes y la restitución total o parcial será por cuenta del Contratista, de las rejillas, marcos y contramarcos o parte de ellos, que no hayan sido correctamente ejecutados a juicio de la Comisión en base al proyecto.
- F.01.c.-** La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al sitio aprobado por la Comisión sin pago adicional al contratista.

F.02.- Criterios de medición

- F.02.a.-** Las rejillas incluyendo el marco y contramarco se medirán por pieza (pza), por metro (m), por metro cuadrado (m²) o por kilogramo (kg).

F.03.- Base de pago

- F.03.a.-** Se pagará con el precio unitario fijado en el catálogo de su contrato, de acuerdo a la unidad de que se trate, el cual incluye todos los cargos por costos directos e indirectos y financiamiento; así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.05.02.231.- Rejillas**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Morteros	3.02	01.041		
-Colocaciones y amacizados	3.05	01.216		
-Pintura	3.05	06.varios capítulos		
-Herrería	3.05	02.varios capítulos		
-Obras ejecutadas con materiales fabricados o comerciales	3.02	02.varios capítulos		

3.05.03.234.- VIDRIOS, CRISTALES, ACRILICOS, LUNAS Y PRISMATICOS

A. DEFINICION

A.01.- Láminas industrializadas transparentes o translúcidas colocadas en vanos de ventanería, cancelería y puertas para iluminación, protección y como elemento decorativo.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en el de vidrios, cristales acrílicos, lunas y prismáticos, que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y bases de pago, conforme se relacionan en la tabla anexa a este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que pueden utilizarse en la colocación de vidrios, cristales, acrílicos y lunas son, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

- Vidrio normal
- Vidrio especial
- Cristal flotado
- Cristal flotado (bronce o gris)
- Block prismático
- Tabletas de vidrio o cristal
- Acrílicos
- Lunas
- Empaque de vinil (negro, gris o transparente)
- Sellador de hule-silicón (translúcido incoloro)
- Mastique
- Calzas de plomo
- Biseles de aluminio anodizado natural o dorado
- Bastidor de madera de pino para lunas.

C.02.- Los materiales que serán empleados en vidrios, cristales, lunas, acrílicos y prismáticos deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto y lo establecido al respecto en el Libro 4 "Calidad de los Materiales" con la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora de los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.01.b.- El proyecto indicará en cada caso el tipo, calidad, espesor, dimensión y sistema de fijación.

- E.01.c.-** El vidrio, cristal, lunas o acrílicos deberán estar exentos de cualquier defecto como burbujas, rayas y ondulaciones. No se admitirán piezas estrelladas o despostilladas.
- E.01.d.-** No se admitirá la colocación de vidrios cuando la temperatura sea inferior a cero (0) grados o que la velocidad del viento sea igual o mayor de cincuenta kilómetros por hora (50 km/h).
- E.01.e.-** La colocación de vidrios en general deberá ser hermética al paso del agua, deberán quedar asentados perfectamente con mastique, silicón o el material señalado por el proyecto, para evitar cualquier movimiento o vibraciones dentro del marco.
- E.01.f.-** En vidrios mayores de setenta y cinco (75) centímetros, se deberán utilizar calzas de plomo, hule o madera para garantizar la holgura del vidrio dentro del marco.
- E.01.g.-** La colocación de vidrios en ventanas, cancelos y puertas con perfiles tubulares lámina, el vidrio deberá cortarse con una holgura de tres (3) mm, en todo su perímetro, entre marco y vidrio. Los cortes deberán ser rectos y a escuadra, salvo indicación contraria del proyecto o de la Comisión.
- E.01.h.-** El vidrio nunca deberá estar en contacto directo con el marco metálico, previamente se colocará una capa de mastique suave en todo el perímetro del marco; se colocará el vidrio sobre éste y ejerciendo una presión considerable hasta expulsar el mastique excedente; deberán tener especial cuidado que siempre quede la cantidad necesaria para evitar las vibraciones dentro del marco.
- E.01.i.-** El vidrio invariablemente deberá fijarse por medio de grapas, junquillos, cañuelas o molduras señaladas por el proyecto, el número de elementos de sujeción estará en función de la dimensión del vidrio, debiendo quedar siempre una holgura equivalente al (50%) del espesor del vidrio entre la cara interna de la cañuela y el vidrio, espacio que será ocupado por el mastique, vinil o sellador. Las molduras podrán ser de hierro o aluminio sujetándose por medio de pijas o tornillos al perfil.
- E.01.j.-** Cuando la colocación se efectúe a una altura que sobrepase los tres (3) metros o cuando la dimensión del vidrio lo requiera, el Contratista deberá disponer de las protecciones necesarias para evitar accidentes a los colocadores y a terceros.
- E.01.k.-** Las tabletas para persianas deberán ser de cristal inastillable, con los cantos pulidos a máquina, salvo indicaciones contrarias del proyecto o la Comisión.
- E.01.l.-** Cuando la colocación de vidrios sea sobre ventanería, cancelos o puertas de aluminio, el sistema de fijación, protección y sellado será por medio de vinilo, colocado en forma continua, iniciándose en una de las esquinas superiores, de manera que las esquinas restantes sean continuas.
- E.01.m.-** Los empaques debieran sellarse con vinil transparente. Los vidrios deberán quedar perfectamente asentados en los empaques para evitar vibraciones dentro del marco.
- E.01.n.-** La colocación de vidrios o acrílicos sobre tragaluces nunca deberán traslaparse. La estructura, sistemas de fijación e impermeabilización de las juntas serán señalados en el proyecto.
- E.01.ñ.-** Cuando el proyecto señale la utilización de prismáticos de vidrio formando parte de un tragaluz o de un muro; las líneas, niveles, montaje de piezas, aplicación de una capa de aislante en los cantos, el junteo de mortero o concreto, la proporción y refuerzo serán señalados en el proyecto o por la Comisión. Para lograr una mejor unión del prismático con estructuras de concreto previamente construidas se usará un marco de perfiles o elementos estructurales de acero fijados con taquetes o balazos a la estructura. Entre el perfil y el marco estructural deberá colocarse un empaque de celotex, plástico espumado o neopreno.

- E.01.o.-** En la colocación y fijación de lunas, el sitio, dimensión, calidad, acabado de cantos, perforaciones, base, bastidor, biseles de aluminio y elementos de fijación serán señalados en el proyecto. La construcción del bastidor se regirá por lo correspondiente en el capítulo 3.05.01.216 incisos E.03.,04 y E.13. La fijación deberá ser con taquetes o balazos a plomo y nivel; sobre éste se colocara una base o tambor de triplay de seis (6) mm. de espesor fijado con tornillos o clavos, deberá quedar exento de abultamientos, ondulaciones, así como cualquier materia extraña que dificulte la colocación de la luna y aún provoque la rotura. La fijación de la luna al tambor y bastidor se hará por medio de unas o un bisel perimetral de aluminio, que presione la luna y se atornille al bastidor.
- E.01.p.-** La colocación y fijación de acrílicos se deberá efectuar siguiendo las indicaciones anteriores, excepto el cortado que será a máquina.
- E.01.q.-** Terminada la colocación, se señalarán en tal forma que sean visibles claramente en toda la superficie.
- E.01.r.-** La colocación de vidrios en ventanas y cancelos de madera, se efectuará siguiendo lo indicado por el inciso E.01.f. de esta Norma, excepto la fijación del vidrio que se hará por medio de clavos sin cabeza, clavados al manguete presionado al vidrio, cubriéndolos posteriormente con un chaflán de mastique o el junquillo señalado en el proyecto.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

- F.01.a.-** Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra necesaria para llevar hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, todos los cargos derivados por el uso de equipos, herramientas, combustibles, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe la Comisión.
- F.01.b.-** Los resanes y la restitución total o parcial será por cuenta del Contratista, de los vidrios, cristales, acrílicos, lunas y prismáticos, o parte de ellos, que no hayan sido correctamente ejecutados a juicio de la Comisión en base al proyecto.
- F.01.c.-** La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al sitio aprobado por la Comisión sin pago adicional al contratista.

F.01.- Criterios de medición

- F.02.a.** El vidrio, cristal, acrílico y lunas, se medirá en metros cuadrados (m²) con aproximación a una (0.1) decimal.
- F.02.b.-** Los prismáticos de block de vidrio colocados en tragaluces y muros se medirán en metros cuadrados (m²) con aproximación a una (0.1) decimal, medidos directamente en el sitio incluyendo las juntas.
- F.02.c.-** El vidrio colocado en tragaluces se medirá en metros cuadrados (m²) con aproximación a una decimal medido en el sitio, pudiendo ser incluido dentro del concepto que lo origina.
- F.02.d.-** Las tabletas, se medirán por metro (m) con aproximación a una (0.1) decimal, con el ancho y espesor fijados por el proyecto pudiendo ser por pieza (pza), indicando el ancho, largo y espesor señalados en el proyecto.
- F.02.e.-** El vidrio, cristal, acrílicos y prismáticos podrán estar incluidos dentro del concepto que los origina.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Se pagará el vidrio con el precio unitario fijado en el contrato de acuerdo a la unidad y concepto de que se trate; el cual incluye todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.05.03.234.- Vidrios, cristales, acrílicos, lunas y prismáticos**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y Capítulo	Manual	Instructivo
-Herrería	3.05	02.varios capítulos		
-Carpintería	3.05	04.varios capítulos		
-Domos y tragaluces	3.05	01.212		
-Colocación y amacizado	3.05	01.216		

3.05.04.237.- PUERTAS Y MARCOS, CANCELES, CELOSÍAS, VENTANAS Y LAMBRINES

A. DEFINICION

A.01.- Elementos contruidos de madera para ser colocados en vanos y paramentos de muros destinados a comunicar, dividir espacios, ventilar, proteger y como elementos decorativos.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en el de puertas, marcos, cancelos, celosías, ventanas, lambrines y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que pueden utilizarse en la construcción de puertas y marcos, cancelos, celosías, ventanas y lambrines son, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Madera (pino, caoba, cedro, nogal, fresno, chechén, parota).

Triplay (pino, caoba y cedro).

Láminas fabricadas con desperdicio de madera aglutinada. (fibracel, honey comb., perma play, ligno play)

Duela o tablón (pino, cedro, encino, chechén, parota)

Laminado plástico

Clavos, tornillos, alfilerillos

Clavacotes

Adhesivos

Taquetes, balazos

Fibra de vidrio

Placas de poliestireno

C.02.- Los materiales que serán empleados en puertas, cancelos, celosías, ventanas y lambrines deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto y lo establecido al respecto en el Libro 4 "Calidad de los Materiales" con la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora de los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- La madera deberá ser de la calidad, especie, características, solidez, uniformidad y tratamiento señalado en el proyecto o por la Comisión.

E.02.a.- La madera sólida podrá ser de pino, cedro, caoba, nogal, fresno, monteclaro, bari, machiche; el triplay con chapa de madera de pino, cedro, caoba, nogal y fresno.

La calidad de la madera podrá ser de las siguientes clases; selecta, con vetas rectas sin defectos de nudos, rajaduras, torceduras o resinas; de primera, con vetas algo torcidas, pequeños nudos (menores de 2.5 cm) sin rajaduras o resinas. De segunda, con vetas torcidas, nudos, algunas rajaduras y contendrá resina.

Sólo la clase selecta y primera se usará en elementos de carácter permanente, visible, estético, y la segunda sólo se usará en obras provisionales y secundarias.

Los adhesivos serán de tipo común en interiores y del tipo marino para exteriores, resistente al ambiente húmedo, agua y tener un secado rápido.

E.02.b.- En los materiales fabricados como laminados plásticos, laminados de fibras naturales y aglutinados no se admitirán variaciones mayores de 1/10 de su espesor nominal; en cuanto al acabado y apariencia deberán estar libres de irregularidades, grietas, pliegues y alabeos; en cuanto al color y textura deberán ser aprobados por la Comisión.

E.02.c.- En los laminados de desperdicio de madera aglutinada, la superficie deberá ser tersa y plana, sin alabeos, de igual resistencia en cualquier sentido que se aplique la acción de la carga.

La calidad deberá ser estandar, extradura y aislante en cada una de sus variantes de presentación y uso a que será sometida.

E.02.d.- La dimensión de cada uno de los elementos, tipo, calidad, dimensión, acabado, anclaje y reforzamiento será fijado por el proyecto o por la Comisión. La unión de cada elemento se hará con adhesivos, ensambles y herrajes o la combinación de ellos. Cuando se use adhesivo las superficies de contacto deberán estar secas, libres de polvo, basura o materias extrañas que dificulten su adherencia. La aplicación del adhesivo deberá ser continua, de espesor uniforme, limitándose al área exclusiva de contacto, en el caso de utilizarse herrajes en uniones, se harán por medio de tornillos o pernos para madera, si se requiere ocultar la cabeza de los mismos deberá recurrirse al uso de clavacotes.

E.02.e.- Cuando el proyecto señale piezas con tambor sencillo y doble tambor, se utilizará un bastidor de madera de pino de primera clase, libre de rajaduras o defectos que disminuyan su resistencia. Deberá ser a escuadra cada una de las piezas que formen el bastidor; la sección, dimensión y separación de cada tira será indicada en el proyecto o por la Comisión, deberán preverse refuerzos donde vayan a ser colocados los herrajes; las uniones deberán ser a cola y espiga, fijados por medio de adhesivos, tornillos o clavos sin cabeza, cubriendo las cabezas después con plaste o clavacotes seguir lo señale en el proyecto, formando así una superficie regular y sin alabeos.

E.02.f.- Las hojas de puertas y cajones deberán de tener movimientos libres e independientes. Los acabados aparentes, esmaltes y barnices, se apegarán íntegramente a lo indicado en el capítulo de "Pintura".

E.02.g.- Cuando el proyecto señale la utilización de laminados plásticos, la fijación será exclusivamente por medio de adhesivos de contacto; serán colocados sobre un bastidor con tambor de triplay de pino de primera como base, con el espesor señalado por el proyecto, pudiendo usarse hojas de fibra de madera prensada. El corte de laminados plásticos deberá efectuarse con precisión y cuidado para evitar astillamientos; salvo indicación contraria del proyecto, deberán colocarse molduras o emboquillados en aristas.

E.03.- Puertas

E.03.a.- En la construcción y colocación de puertas y marcos, la localización, dimensión, materiales, tipo, espesor, ensambles, adhesivos, terminado, emboquillados y herrajes serán señalados por el proyecto o por la Comisión. En cuanto al tipo de funcionamiento podrán ser los siguientes:

Embisagradas por uno de sus lados.
Empivotadas con bisagra de piso y bibel superior.
Corredizas con rieles en la parte superior e inferior.
Giratorias en torno a un eje por medio de pernos embalerados.
Plagable hacia los lados o hacia arriba.

E.03.b.- Las puertas de tambor con forro a uno o ambos lados del bastidor, en términos generales se ajustarán por lo indicado en el inciso E.02.

E.03.c.- La fijación del forro al bastidor será por medio del adhesivo de contacto indicado en el proyecto, debiendo lograr una correcta y uniforme adherencia. El forro de triplay tendrá un espesor mínimo de seis (6) mm., salvo indicación contraria del proyecto o de la Comisión.

E.03.d.- Cuando el proyecto señale la utilización de forros de lámina plástica se regirá por lo indicado en el inciso E.02.b, tanto el espesor y calidad serán señalados por el proyecto. La superficie de la lámina plástica y la del tambor de triplay que le servirá de base, deberán estar secas, limpias de polvo, grasa, aceite, viruta o rebabas que al colocar la lámina se despeguen o proyecten la presencia de éstos.

E.03.e.- El adhesivo deberá ser flexible de contacto, resistente al agua y al aplicarse no deberán existir burbujas. Al colocarse la lámina, la presión será ejercida por la herramienta o equipo que señale el proyecto o la Comisión.

La limpieza deberá efectuarse con el removedor de manchas recomendado por el fabricante y aprobado por la Comisión.

E.03.f.- La holgura entre los pisos y la puerta será como máximo de un (1)cm. y entre puerta y marco será de tres (3)mm.

E.03.g.- La colocación de puertas deberá ser a plomo, a escuadra y a nivel, la puerta deberá abrir suavemente y al cerrar deberá asentar totalmente en el marco.

E.03.h.- La colocación de bisagras y herrajes en general se deberá efectuar con la mayor precisión, limpieza y sin dañar los acabados.

E.03.i.- Todas las puertas deberán llevar emboquillados perimetrales con el mismo material y acabado del resto de la puerta, salvo indicación contraria del proyecto.

E.03.j.- Cuando las puertas formen parte integral de un cancel serán del mismo tipo y acabado.

E.04.- Marcos

E.04.a.- Los marcos deberán ser de la calidad, especie, acabado y colocación señalado en el proyecto.

E.04.b.- La colocación deberá ser a plomo y nivel, sujetarse a los canes previamente colocados o por medio de taquetes y tornillos, el marco podrá ser de media o caja completa para cubrir holguras entre marco y mocheta. La madera deberá ser estufada y desflemada, tratada contra insectos y con un contenido máximo de humedad del doce (12%) por ciento. Los marcos serán de sección mínima de cinco (5)cm. por trece (13)mm.

E.05.- Canceles

- E.05.a.-** En la construcción de cancelos interiores de madera, en general se regirán por lo señalado en el inciso E.02 de este capítulo. La madera deberá ser estufada, desflemada y tratada contra insectos.
- E.05.b.-** El proyecto indicará la dimensión, espesor, giro de hojas o deslizamiento, especie, calidad, acabados, ensambles y herrajes de cancelería.
- E.05.c.-** El Contratista presentará a la Comisión una muestra del material y una parte de cancel fabricado para así poder juzgar si cumple con los requisitos establecidos en el proyecto o por estas mismas Normas. Todos los elementos y secciones de los cancelos deberán ser piezas enteras con uniones solamente en las esquinas o en los cambios de dirección. No se aceptarán uniones en tramos rectos.
- E.05.d.-** La colocación de cancelos será a plomo, a nivel y a escuadra, se fijarán por medio de taquetes y tornillos o por medio de los elementos de fijación previamente colocados. La holgura entre vano y cancel deberá sellarse con el mismo material de recubrimiento, material termo-plástico o lo señalado por el proyecto o por la Comisión .
- E.05.e.-** El canteado, perfilado, cortes y asentado de partes, deberá ejecutarse en taller, presentar una superficie tersa, sin borde, libre de huellas de máquina o lija, sin alabeos ni descuadres, los ensambles se harán a base de espiga y caja, unidas con adhesivo y las aristas serán rematadas con lija o cepillo.
- E.05.f.-** La holgura entre elementos fijos y móviles será como máximo de tres (3)mm., los herrajes deberán ser latonados o de bronce, salvo indicación contraria del proyecto o de la Comisión.
- E.05.g.-** En los cancelos formados por varios tramos, las uniones deberán ser ensambladas en los elementos verticales o postes, formados con la misma sección del cancel; no se permitirá abrir cajas para el anclaje de piezas en la estructura.

E.06.- Celosías y ventanas

- E.06.a.-** En la construcción de celosías de madera, tanto interiores como exteriores, se regirán por lo correspondiente en los incisos E.02, E.03 y E.04 de este capítulo.

E.07.- Lambrines

- E.07.a.-** En la construcción de lambrines de madera, se regirá por lo consignado en los incisos E.02, E.03, E.04 y E.05 de este capítulo, en el proyecto y lo que a continuación se cita:
- E.07.b.-** El proyecto indicará la forma, distribución de tiras, y tipo de bastidor, así como su fijación.
- E.07.c.-** La superficie sobre la que deberá colocarse el bastidor deberá estar seca y exenta de irregularidades.
- E.07.d.-** El bastidor deberá ser de pino de primera calidad, colocada en forma de retícula con tiras de cinco por dos punto cinco (5x2.5)cm. de sección mínima y luz entre retícula que no exceda de cuarenta (40)cm., salvo indicación contraria del proyecto. La fijación al muro será por medio de taquetes o balazos con la cabeza apropiada, el anclaje deberá garantizar la estabilidad del recubrimiento.
- E.07.e.-** Sobre el bastidor se colocará el recubrimiento de madera con el diseño señalado en el proyecto o por la Comisión, su fijación se hará uniendo el machimbrado por medio de alfilerillos, tornillos o clavos, deberán ocultarse las cabezas con clavacotes procurando que la veta coincida con la de la madera del lambrín.

E.07.f.- La superficie final del lambrín será de acuerdo a las indicaciones del proyecto, cuando el paño sea vertical el desplome máximo admisible será de 1/600 de la altura y no se permitirán alabeos u ondulaciones mayores de dos milímetros (2mm).

F. ALCANCES. CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- Incluye a los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra necesaria para llevar hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, todos los cargos derivados por el uso de equipos, herramientas, combustibles, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe la Comisión.

F.01.b.- Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista, de las puertas, marcos, cancelas, celosías, ventanas y lambrines, o parte de ellos, que no hayan sido correctamente ejecutados a juicio de la Comisión en base al proyecto.

F.01.e.- La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al sitio que apruebe la Comisión, sin pago adicional al Contratista.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- Las puertas y marcos, ya sea formando un solo elemento o en forma separada se medirán por pieza (pza).

F.02.b.- Los cancelas, celosías y ventanales se medirán por metro (m2) cuadrado con aproximación a una (0.1) decimal o por pieza (pza).

F.02.c.- Las ventanas se medirán por metro (m2) cuadrado con aproximación a una decimal (0.1) o por pieza (pza).

F.02.d.- Los lambrines se medirán por metro (m2) cuadrado con aproximación a una (0.1) decimal.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Se pagará con el precio unitario fijado en el contrato según la unidad y concepto de que se trate, los cuales incluyen todos los cargos por costos directos, indirectos y utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.05.04.237.- Puertas y marcos, cancelas, celosías, ventanas y lambrines

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Morteros.	3.02	01.041		
-Colocaciones y amacizados.	3.05	01.216		
-Pintura.	3.05	06.varios capítulos		
-Chapas, picaportes y herrajes.	3.05	05.246		

3.05.04.238.- MUEBLES, CLOSETS Y ALACENAS

A. DEFINICION

A.01.- Elementos contruidos con diferentes materiales cuya finalidad es contar con espacios especiales para almacenar objetos dentro de un edificio.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la construcción de muebles closets y alacenas, y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que pueden utilizarse en la fabricación de muebles closets y alacenas son, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes: diferentes clases de maderas, lámina de madera aglutinada, plásticos laminados, taquetes, tornillos, clavos, herrajes, adhesivos y pintura.

C.02.- Los materiales que serán empleados en muebles, closets y alacenas, deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto y lo establecido al respecto en el Libro 4 "Calidad de los Materiales" con la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.

D. REQUISITOS DE EJECUCION

D.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso; sin embargo, puede ponerse a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

D.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

D.02.- En los trabajos de muebles se observará, en términos generales lo siguiente:

D.02.a.- En caso de que el proyecto indique bastidores, éstos se construirán con madera de pino de primera clase, sin nudos, rajaduras o defectos que disminuyan su resistencia; las uniones de las piezas se harán por medio de clavos, pernos, tornillos, ensambles o adhesivos.

D.02.b.- La fijación del tambor se hará por medio de adhesivas y clavos sin cabeza, emplasteciéndose después si el acabado va a ser aparente, formando una superficie regular sin alabeos; si las cubiertas llevaran aplicaciones de materiales especiales, como son; papel tapiz, micromadera y plásticos laminados, la colocación se guiará por medio de adhesivos de contacto, escrutando la formación de burbujas de aire, arrugas o pliegues.

D.02.c.- El corte de estos materiales se efectuará con precisión evitando astillamientos.

D.02.d.- Posteriormente el corte se afinará por medio de cepillo de carpintero, y si el proyecto lo requiere, se tomarán las medidas necesarias para la colocación de molduras y emboquillados en las aristas.

D.02.e.- La colocación de bisagras, chapas, jaladeras y demás herrajes se llevarán a cabo con precisión y limpieza evitando dañar los acabados.

D.02.f.- Las hojas de las puertas, cajones y demás mecanismos tendrán movimientos libres e independientes.

D.02.g.- El tipo de las puertas y cajones, sus dimensiones y acabados serán indicados en el proyecto y tratándose de esmaltes y barnices, se apegará a lo indicado en el capítulo 3.05.06 "Pintura", o lo ordenado por la Comisión.

D.03.- Closets y despensas

D.03.a.- El proyecto señalará las dimensiones, distribución, tipo de materiales, herrajes, acabados, refuerzos y anclajes que se emplearán en la construcción de los closets y despensas.

D.03.b.- Los entrepaños podrán ser de madera maciza o de bastidor con tambor de triplay, duela, fibracel o plásticos laminados, con cantos emboquillados.

D.03.c.- Las cajoneras, charolas y portazapatos, se construirán de acuerdo a las medidas indicadas en el proyecto.

D.03.d.- El movimiento de las puertas y cajones deberá efectuarse con facilidad y sin esfuerzo.

D.03.e.- La colocación de los herrajes se hará con limpieza sin dañar los acabados de la madera.

E. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

E.01.- Alcances

E.01.a.- Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra para llevar al cabo su total y correcta terminación de cada una de las operaciones complementarias. Todos los cargos derivados del uso de herramientas, así como las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo en base a la proposición del Contratista y aceptado por la Comisión.

E.01.b.- Los resanes y la restitución total o parcial de los muebles, o parte de ellos, que no hayan sido correctamente ejecutados a juicio de la Comisión en base al proyecto, será por cuenta del Contratista.

E.01.c.- Asimismo la limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que apruebe la Comisión, sin pago adicional al Contratista.

E.02.- Criterios de medición

E.02.a.- La medición de muebles será por pieza (pza).

E.03.- Base de pago

E.03.a.- Se pagará con el mismo precio unitario fijado en el contrato de acuerdo a la unidad, el cual incluye todos los cargos directos, indirectos y utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.05.04.238.- Muebles, closets y alacenas****Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública**

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Morteros	3.02	01.041		
-Colocaciones amacizados	3.05	01.216		
-Pintura	3.05	06.varios capítulos		
-Carpintería	3.05	04.varios capítulos		
-Cerrajería	3.05	05.varios capítulos		

3.05.05.246.- CHAPAS, PICAPORTES Y HERRAJES

A. DEFINICION

A.01.- Elementos y dispositivos metálicos o de plástico colocados en puertas, ventanas o muebles para proteger y decorar.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en el de chapas, picaportes y herrajes, y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y bases de pago, conforme se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que pueden utilizarse en este concepto de chapas, picaportes y herrajes son, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

- Chapas
- Picaportes
- Bisagras
- Elevadores manuales
- Chapetones
- Jaladeras
- Resbalones
- Barras de empuje
- Pasadores
- Topes
- Cierrapuertas
- Manijas
- Carretillas
- Cremones
- Fijadores de hojas
- Operadores mecánicos o eléctricos

C.02.- Los materiales que serán empleados en este capítulo de chapas, picaportes y herrajes, deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto y con la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora de los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.01.b.- El sitio, nivel, tipo, clase, marca y mecanismo, forma de colocación y material de fabricación, será indicado por el proyecto o por la Comisión.

E.01.c.- En general la colocación de cerrajería o herrajes se hará en tal forma que presenten un buen aspecto, limpieza y precisión sin dañar el acabado de la pieza; los cortes y rebajes se deberán efectuar con toda exactitud; la fijación se hará con tornillos adecuados a la calidad del herraje; una vez instalados deberán probarse para asegurar un correcto funcionamiento.

E.02.- Chapas y picaportes

E.02.a.- Las chapas por su forma de colocación podrán ser de sobreponer o de embutir; por su mecanismo podrán ser tubulares, de gancho, con pasador simple o dentado, de pestillo simple o de seguridad, de picaporte y cerrojo; por el material empleado en su fabricación podrán ser de hierro, bronce, latón, aluminio, níquel o cromo. Todos los herrajes y accesorios visibles deberán ser del mismo tipo y acabado de la cerradura.

E.02.b.- Los mecanismos se instalarán de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

Al colocarse el mecanismo deberá estar debidamente lubricado con grasa grafitada, no se admitirá el uso de aceites.

E.02.c.- El proyecto o la Comisión indicará los casos en que se requiera el uso de maestras o escantillones en la colocación de chapas, todas llevarán contra metálica.

E.02.d.- Durante el proceso de la obra deberán protegerse los mecanismos contra golpes, manchas de pintura, barniz, yeso y cemento blanco, quedando tanto el mecanismo como los acabados bajo la responsabilidad del Contratista. Al término de los trabajos la Comisión deberá recibir por parte del Contratista dos juegos de llaves con su respectiva etiqueta de ubicación.

E.03.- Bisagras, topes y resbalones

E.03.a.- Las bisagras serán de metal, colocadas en el costado de los bastidores de puertas y ventanas ó fijadas al marco.

E.03.b.- Las bisagras por su forma y funcionamiento podrán ser, cuadradas de perno suelto, cuadrada con perno suelto y cabeza redonda, cuadrada de perno suelto y cabeza plana, de mueble con perno y cabeza redonda, de libro y perno suelto, cuadrada ligera de perno suelto con cabeza redonda, de resorte acción sencilla, de resorte acción sencilla tipo mariposa, de resorte doble acción de dos colas, bisagras tipo T, corrida tipo piano, de piso de resorte hidráulico o automática. El proyecto o la Comisión indicará cualquiera de los tipos señalados previa aprobación.

E.03.c.- El acabado de bisagras podrá ser aluminio, cobre, cobre antiguo, cadminizado, listonado, niquelado y acero pulido, o lo indicado por el proyecto.

E.03.d.- La colocación se hará observando las indicaciones de los párrafos E.01.a y E.01.b de este capítulo. Se procurará no dañar el acabado de las mismas y se verificará su correcto funcionamiento, previa lubricación de los pernos con grasa grafitada. No admitiéndose el uso de aceites minerales y vegetales. Cuando las bisagras sean al piso se dejarán previstas en éste las cajas adecuadas para su ubicación.

E.03.e.- El proyecto indicará el empleo de niveles de acuerdo al piso y dimensión de la puerta que soportarán y deberán permitir que la puerta pueda ser desmontada sin tener que desatornillarla .

E.03.f.- Los tornillos que se utilicen deberán ser de metal, con el acabado del herraje fijado, no se admitirá variaciones en el acabado, rayaduras ni deformaciones.

E.03.g.- Los topes o fija puertas se instalarán al piso, al muro o a la misma puerta según lo indique el proyecto, para impedir el contacto directo de la puerta con los acabados en muros. Pudiendo ser también del tipo abatible fijados en la parte inferior de las puertas.

E.03.h.- Los resbalones se utilizarán en ventanas que trabajen a fricción al hacer resbalar una cuña metálica en la contra.

E.04.- Jaladeras y pasadores

E.04.a.- Las jaladeras se regirán en lo correspondiente a lo contenido en los párrafos E.01.a y E.01.b de este capítulo, el tipo de jaladera, dimensión y anclajes deberán estar proporcionados al peso del elemento que jalarán.

E.04.b.- En puertas corredizas las jaladeras serán de tipo de embutir, salvo indicación contraria del proyecto.

E.04.c.- Los pasadores podrán ser al piso, al techo o al muro, se fijarán a la puerta firmemente por medio de tornillos, remaches, anclas o soldadura. Previamente a la fijación definitiva, deberán ser presentados y comprobar su funcionamiento.

E.04.d.- El proyecto en general indicará los herrajes principales de una ventana que podrán ser los siguientes:

Bisagras de libro para abatir hojas sobre los montantes o batientes laterales con dos placas de metal y una articulación o perno; elevadores para ventilas con barra palanca o cadena; manijas con grapa palanca y una; carretillas en hojas corredizas. Cremones para accionar al mismo tiempo pares de pasadores en forma simétrica; fijadores de hojas pudiendo ser para controlar y fijar la abertura de una hoja, pasadores con barra deslizante para cerrar puertas, o ventanas, de cerrojo, de golpe con porta candado, de sobreponer, de embutir y de sierra, operadores mecánicos o eléctricos para controlar la operación; el movimiento de hojas podrá ser por acción mecánica o eléctrica. Los herrajes se fijarán por medio de tornillos, remaches, anclas o soldadura; y previa presentación y comprobación de su buen funcionamiento.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra necesaria para llevar hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, todos los cargos derivados por el uso de equipos, herramientas, combustibles, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección, que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe la Comisión.

F.01.b.- Los resanes y la restitución total o parcial, serán por cuenta del Contratista, de los trabajos de cerrajería o parte de ellos, que no hayan sido correctamente ejecutados a juicio de la Comisión en base al proyecto.

F.01.c.- La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al sitio aprobado por la Comisión sin pago adicional al contratista.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- Las chapas y picaportes se medirán por pieza (pza) o formando parte del concepto que los origina.

F.02.b.- Las bisagras, topes, resbalones, jaladeras, pasadores y herrajes en general de puertas y ventanas, salvo indicación contraria del proyecto o la Comisión, estos elementos deberán estar incluidos en el precio unitario del concepto que los origina.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Se pagará con el precio unitario fijado en el catálogo de acuerdo a la unidad y concepto de que se trate, los cuales incluyen todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.05.05.246.- Chapas, picaportes y herrajes

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y Parte	Título y Capítulo	Manual	Instructivo
-Herrería	3.05	02.varios capítulos		
-Carpintería	3.05	04.varios capítulos		
-Colocación y amacizados	3.05	01.216		

3.05.06.- PINTURA**3.05.06.251.- PINTURAS PRIMARIAS****3.05.06.252.- PINTURA DE ESMALTE ANTICORROSIVO Y ALQUIDALICO****3.05.06.253.- PINTURA VINILICA Y VINIL ACRILICA****3.05.06.254.- LACA DE PIROXILINA Y BARNIZ****3.05.06.255.- LACA ACRILICA****3.05.06.256.- PINTURA EPOXICA****3.05.06.257.- PINTURA DE HULE CLORADO****3.05.06.258.- PINTURA A LA CAL Y TEMPLE****A. DEFINICION**

A.01.- Recubrimiento en forma de película sobre una superficie como protección, decoración y limpieza.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en los recubrimientos con pintura, que son tratados en otros capítulos de estas normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusula de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y básica de pago, conforme se relacionan en la tabla anexa al final, de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que serán empleados en recubrimientos a base de pinturas podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes: primarios, esmaltes anticorrosivos, alquidáticos, vinílicas, vinil acrílica, lacas de piroxilina, lacas acrílicas, tintas, barnices, resina y reactor, hule clorado, calhidra, alumbre, sal, color, blanco de España, color vegetal y jabón; para pinturas embasadas en origen o elaboradas en el lugar, con la calidad color y proporcionamientos fijados en el proyecto o por la Comisión.

C.02.- Los materiales que serán empleados en pinturas deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto y lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas "Calidad de los Materiales" con la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora de los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En la aplicación de primarios, pinturas y lacas, los materiales, calidad, sitio, preparación, número de manos y espesor, serán indicados por el proyecto o por la Comisión.

- E.01.b.-** Las pinturas que se empleen deberán ser de primera calidad embasadas de fábrica, con las características señaladas por el proyecto. Deberán tener consistencia homogénea, sin grumos o polvos adulterantes y con la viscosidad necesaria para permitir una fácil aplicación en capas delgadas, firmes, uniformes y sin escurrimientos.
- E.01.c.-** Las pinturas deberán cumplir con los requisitos siguientes como mínimo: resistentes a la acción decolorante del sol, la propiedad de conservar la elasticidad suficiente para no agrietarse con la variación de temperaturas, que la pigmentación e ingredientes que la constituyan sean de primera calidad, facilidad de colocación y poder cubriente, resistentes a la acción química entre sus componentes y los de la superficie por cubrir, ser impermeables y lavables de acuerdo a la naturaleza de la superficie por cubrir y de los agentes químicos que actúen en ella.
- E.01.d.-** La superficie sobre la que se aplicará el primario, pintura o lacas, deberá estar seca, libre de polvo, grasa, protuberancias, material falso, eflorescencia de óxido, salitre, clavos y anclas; previo a la aplicación deberán haber sido resanadas las juntas, grietas u oquedades existentes.
- E.01.e.-** No se admitirá la aplicación de pintura cuando la temperatura ambiente sea menor de cinco (5°C) grados, ni mayor de cincuenta y dos (52°C) grados centígrados, o cuando la humedad relativa sea de sesenta y cinco (65%) por ciento o mayor.
- E.01.f.-** En todos los casos la pintura deberá aplicarse según instrucciones del fabricante, aprobadas por la Comisión, excepto la pintura de cal y temple que será indicada en el proyecto.
- E.01.g.-** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan, el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- Pinturas primarias

- E.02.a.-** Previo a la aplicación del recubrimiento primario anticorrosivo sobre superficies metálicas, éstas deberán limpiarse de partículas extrañas adheridas, así como de la presencia de escamas o señales de óxido ya sea por medios mecánicos a base de cepillado, rasquetado o chorro de arena, o por medios manuales con fibra, cepillo o carda de acero según lo indique el proyecto o la Comisión.
- E.02.b.-** Cuando se trate de superficies metálicas con presencia de aceite, grasa u otros materiales; así como pintura aplicada con anterioridad, salvo indicación contraria, deberán eliminarse por medios mecánicos o removedores químicos recomendados por el fabricante de la pintura, indicados en el proyecto o previa autorización de la Comisión hasta dejar metal descubierto y limpio. Se evitará limpiar superficies mayores de las que vayan a ser recubiertas el mismo día.
- E.02.c.-** Las oquedades y pequeñas irregularidades deberán ser cubiertas y niveladas por medio del plaste recomendado por el fabricante de la pintura y autorizado por la Comisión.
- E.02.d.-** Una vez limpiada y preparada la superficie metálica, se podrán aplicar dos o tres manos de primario anticorrosivo con la herramienta o equipo recomendado por el fabricante, indicado en el proyecto o autorizado por la Comisión. El intervalo entre manos será cada seis (6) horas como máximo.
- E.02.e.-** El primario podrá ser adelgazado con el solvente y en la proporción recomendada por el fabricante, el proyecto y lo autorizado por la Comisión.

E.03.- Pintura de esmalte anticorrosivo alquidálico

- E.03.a.-** Cuando la aplicación vaya a ser sobre una superficie metálica, previamente deberá haber sido cubierta con el primario recomendado por el fabricante de la pintura y una vez secado, se procederá a la aplicación del esmalte anticorrosivo o alquidálico, con brocha de pelo o pistola de aire con el número de manos señaladas en el proyecto o por la Comisión, con intervalos de ocho (8) horas como mínimo entre manos hasta obtener una superficie uniforme y tersa. En general se ajustará en lo que corresponda a lo contenido en los incisos E.01.a al E.01.g de este capítulo, reservándose la Comisión el derecho de comprobar las características de la pintura empleada, así como el espesor de la película.
- E.03.b.-** Cuando la pintura de esmalte vaya a ser aplicada sobre superficies no metálicas como madera, aglutinados de madera o fibra, asbestos o plásticos, primeramente deberán cubrirse las imperfecciones con plaste y el poro con el sellador y número de manos que requiera la textura del producto, debiendo lijarse alternadamente entre manos hasta obtener una superficie tersa limpia y uniforme. Salvo indicación contraria del proyecto o la Comisión, la aplicación será con el número de manos e intervalos que señale el fabricante, el proyecto o la Comisión, siendo de ocho (8) horas como mínimo; en general se regirá por lo correspondiente indicado en los incisos E.01.a al E.01.g de este mismo capítulo. Tanto el plaste, sellador y solvente serán los recomendados por el fabricante de la pintura.
- E.03.c.-** Cuando la pintura de esmalte vaya a ser aplicada sobre superficies de tabique, block, concreto, aplanados de mezcla, mortero o yeso y en general la aplicación de pintura de esmalte sobre superficies rugosas acatare lo dispuesto en los incisos E.01.a al E.01.g de este capítulo; previo a la aplicación de pintura de esmalte deberá aplicarse una capa de sellador o tapaporos, compatible al tipo de pintura indicada en el proyecto o por la Comisión, debiendo protegerse de la lluvia dos (2) horas como mínimo; secado el sellador, se aplicará la pintura de esmalte con brocha o pistola de aire que señale el proyecto o el autorizado por la Comisión, siendo de esta última el derecho de comprobar las características, forma de aplicación y espesor de la película, debiendo corresponder a lo señalado en el proyecto.
- E.03.d.-** Las superficies de concreto previo a la aplicación de pintura de esmalte, deberán ser tratadas con una mano de solución de sulfato de zinc al treinta (30%) por ciento de agua, para neutralizar cales y sustancias cáusticas; transcurridas veinticuatro (24) horas mínimo se podrá iniciar la aplicación de pintura.
- E.03.e.-** El lugar utilizado para aplicar la pintura de esmalte, deberá ser ventilado y protegido contra incendio o intoxicaciones. No deberá efectuarse la aplicación en ambiente húmedo o bajo los rayos del sol.
- E.03.f.-** Es obligación del Contratista proteger los elementos que corran peligro de mancharse, y de no hacerlo así, la Comisión le exigirá la limpieza o reposición de los mismos por cuenta propia.

E.04.- Pintura vinílica y vinil acrílica

- E.04.a.-** La aplicación de pintura vinílica, vinil acrílica y sellador, podrán ser directamente al paño de muros de tabique, block de concreto, aplanado de mezcla, mortero cemento pulido y yeso; se regirá su aplicación por lo indicado en los incisos E.01.a al E.01.g, E.03.c y E.03.d de este capítulo; se hará con el equipo, herramienta y número de manos necesarias hasta lograr una superficie uniforme en cuanto a textura y color, según lo indique el proyecto o la Comisión.
- E.04.b.-** Cuando la superficie amerite ser resanada o sellada, será por medio del material de línea recomendado por el fabricante de la pintura, señalado en el proyecto o por la Comisión. La superficie deberá limpiarse de rebabas, bordes o cualquier otra materia adherida a la superficie; por medio de la herramienta o equipo indicado en el proyecto o sugerido por el Contratista previa autorización de la Comisión.

E.04.c.- La aplicación de pintura vinílica, vinil acrílica y selladores, se hará con la herramienta, equipo y número de manos que señale el proyecto o la Comisión, con un intervalo de seis (6) horas mínimo entre capas. La superficie terminada deberá ser uniforme y tersa, sin manchones, traslapes o variación de tonos.

E.05.- Lacas de piroxilina y barnices

E.05.a.- La aplicación se efectuará con la herramienta y equipo recomendado por el fabricante, indicado en el proyecto y autorizada por la Comisión. En general su aplicación se regirá por lo indicado en los incisos E.01.a al E.01.g y E.03.b al E.03.f de este capítulo.

E.05.b.- Cuando la aplicación de lacas y barnices vaya a ser sobre madera, deberá limpiarse y tratarse la superficie con plaste y selladores señalados en el proyecto, librándola de imperfecciones y porosidades; los sobrantes se lijarán hasta obtener una superficie uniforme, tersa y libre de ondulaciones.

E.05.c.- Cuando el proyecto señale color en lacas y barnices, primeramente deberá ser aplicada una mano de sellador con la tinta y color aprobada por la Comisión. La aplicación de laca de piroxilina sobre madera, deberá ser a muñeca con el número de manos que sean necesarias, hasta dejar la superficie con el acabado ordenado en el proyecto o la Comisión, pudiendo efectuarse la primer mano con pistola de aire a petición del Contratista previa aprobación de la Comisión.

E.05.d.- La aplicación de barníz sobre madera, derivados de la misma, comprimidos de fibras y materiales de construcción en general, será con brocha o pistola de aire, con el número de manos necesarias hasta obtener el acabado deseado; la primer mano deberá lijarse para librarla de asperezas, irregularidades y ondulaciones, para así proceder a la aplicación de la siguiente mano; salvo indicación contraria del proyecto o la Comisión.

E.06.- Lacas acrílicas

E.06.a.- La aplicación de lacas acrílicas sobre superficies metálicas se deberá efectuar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, lineamientos del proyecto o lo ordenado por la Comisión; debiendo ser en general de acuerdo al siguiente proceso: previamente deberá efectuarse una limpieza cuidadosa, por medio de fibra, cepillo o carda de acero y aún si es necesario con chorro de arena hasta eliminar partículas extrañas adheridas a la superficie u óxido; en caso de pintura existente o grasas, serán removidas por medios mecánicos o químicos; terminada la limpieza deberán aplicarse dos o más manos del primario anticorrosivo, con brocha o pistola de aire con un intervalo de secado entre mano y mano de treinta (30') minutos mínimo; emplastecerá y lijará la superficie hasta lograr uniformidad y tersura; aplicará una mano de sellador y tres o cuatro manos dobles cruzadas de laca acrílica con pistola de aire; se pulirá con pasta pudiendo ser a mano o a máquina; el pulido se efectuará quince (15) días después de aplicada la laca; el encerado deberá efectuarse sesenta (60) días después de aplicada la laca. En general la limpieza, remoción de pintura existente, desengrasado, aplicación de primario, plaste, sellador, laca acrílica, pasta y cera, deberá ser de acuerdo a lo recomendado por el fabricante, el proyecto o no ordenado por la Comisión.

E.07.- Pintura epóxica

E.07.a.- El proyecto indicará el sitio de utilización, calidad, características y sistema, considerando las propiedades de resistencia a los agentes químicos, abrasión y corrosión de las pinturas epóxicas. Salvo indicación contraria del proyecto, el sistema deberá consistir en dos componentes, uno a base de resina epóxica en solución y otro como catalizador o endurecedor. La mezcla deberá efectuarse minutos antes de su utilización debiendo ser aplicada entre una (1) y ocho (8) horas después de efectuada la mezcla.

E.07.b.- La aplicación de pinturas epóxicas podrá ser por medio de brocha o pistola de aire, no recomendándose el rodillo; será en dos (2) o más manos según lo indique el proyecto o la Comisión; el espesor mínimo será de 2.3 mils. pulg.(60 micras), por mano y el intervalo de aplicación entre manos será de cuatro (4) horas mínimo y veinticuatro (24) horas máximo.

E.07.c.- La aplicación de este producto podrá ser indistintamente en interiores o exteriores, sobre concreto, ladrillo, cemento, asbesto, triplay, madera, fibracel, metal y fibra de vidrio; pudiendo ser utilizado como recubrimiento plástico líquido en albercas y tanques de cloración de agua; es óptimo como anticorrosivo, además de dejar superficies con acabado de vidrio sin necesidad de horneado.

E.08.- Pintura de hule clorado

E.08.a.- En la aplicación de pintura plástica a base de hule clorado, el sitio, calidad, aplicación y espesor serán indicados por el proyecto o la Comisión. La utilización deberá ser principalmente en albercas, estanques, espejos de agua, pisos y cisternas.

E.08.b.- Previo a la aplicación de la pintura deberán haber sido terminados el aplanado o el revestimiento que señale el proyecto, no admitiéndose que sea pulido fino de cemento o vidriados.

E.08.c.- La aplicación en general se regirá por lo señalado en los incisos E.01.a al E.01.g, E.03.c al E.03.f., E.04.b. y E.04.d. de este capítulo, por lo indicado en el proyecto o la Comisión.

E.08.d.- La pintura plástica a base de hule clorado, podrá ser aplicada por medio de brocha, rodillo o pistola de aire, requiriéndose en cualesquiera de los casos de aplicación, se efectúe en espacios abiertos y perfectamente ventilados, en virtud del alto grado de toxicidad de los solventes empleados en su composición y adelgazamiento. El número de manos será indicado por el proyecto o la Comisión; siendo necesario un mínimo de tres manos, con intervalo de veinticuatro (24) horas entre manos y siete (7) días para utilización y llenado en el caso de albercas, estanques y cisternas. La primer mano deberá ser rebajada con el solvente y proporción recomendada por el fabricante y las dos siguientes con la pintura original.

E.09.- Pintura a la cal y temple

E.09.a.- La aplicación de pintura a la cal y temple en general se regirá por lo señalado en los incisos E.01.a al E.01.g de este capítulo, excepto que la elaboración de las pinturas sea directamente en la obra, con los proporcionamientos indicados en el proyecto o la Comisión. Estas pinturas deberán ser utilizadas para obras provisionales, bardas o cercas perimetrales y en obras económicas.

E.09.b.- El proyecto indicará los sitios donde será aplicada la pintura a la cal o al temple, salvo indicación contraria, podrá ser directamente sobre paños de muros de adobe, suelo cemento, tabique, block, aplanados de mezcla, mortero o yeso.

E.09.c.- La pintura de cal podrá ser aplicada en paño de muros interiores o exteriores, por medio de chulo o bomba de aspersión.

E.09.d.- La pintura al temple podrá ser aplicada en paño de muros interiores o semicubiertos, previa implicación del paño con agua-cola. La aplicación deberá ser por medio de chulo, brocha, rodillo o aspersor.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO**F.01.- Alcances**

F.01.a.- Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra necesaria para llevar hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, todos los cargos derivados por el uso de equipos, herramientas, combustibles, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe la Comisión.

F.01.b.- Los resanes y la restitución total o parcial será por cuenta del Contratista de las pinturas o parte de ellas, que no hayan sido correctamente ejecutadas a juicio de la Comisión en base al proyecto.

F.01.c.- La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al sitio aprobado por el Ingeniero.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- La pintura de esmalte anticorrosivo o alquidálico, vinílica y vinil acrílica, laca acrílica, epóxicas, hule clorado, a la cal y al temple; se medirán por metro (m²) cuadrado con aproximación a una (0.1) decimal.

F.02.b.- El primario anticorrosivo se medirá en metros (m²) cuadrados con aproximación a una (0.1) decimal; pudiendo estar incluido en el precio unitario de la pintura o incluido dentro del precio unitario del concepto que lo origina.

F.02.c.- Los primarios anticorrosivos, esmaltes anticorrosivos y alquidálicos aplicados sobre superficies metálicas se medirán en metros (m²) con aproximación a una (0.1) decimal, pudiendo ser por kilogramo (kg) de estructura metálica pintada o estar integradas al precio unitario del concepto que los origina.

F.02.d.- Las lacas y barnices se medirán en metros (m²) cuadrados con aproximación a una (0.1) decimal; pudiendo estar incluidas dentro del precio unitario del concepto que las origina.

F.02.e.- Solamente se medirá la superficie de pintura que cumpla con lo establecido en este capítulo y que no presente a su recepción materiales distintos a los especificados y autorizados por la Comisión, así como aplicados con el equipo y procedimiento indicado en el proyecto.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Se pagará con el precio unitario fijado en el catálogo del contrato de acuerdo a la unidad y concepto de que se trate; el cual incluye todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.05.06.- PINTURA**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Albañilería y acabados	3.05	01.varios capítulos		
-Herrería	3.05	02.varios capítulos		
-Carpintería	3.05	04.varios capítulos		

3.05.07.261.- LIMPIEZA GENERAL PARA RECEPCION DE OBRA

A. DEFINICION

A.01.- Eliminación de manchas, impurezas y residuos dejados en la construcción, para lograr la condición de aseo y sanidad hasta su entrega.

Limpieza de vidrios
Limpieza de pisos de cemento
Limpieza de pisos de mosaico, granito y terrazo
Limpieza de pisos de loseta vinílica, asbesto o linóleoum
Limpieza de alfombras y tapices
Limpieza de muros de tabique
Limpieza de muros de lambrines y pisos
Limpieza de recubrimientos
Limpieza de muebles de baño y accesorios

Así como las operaciones necesarias para desalojar los materiales sobrantes de la construcción, demolición, desmantelamiento o desconexión de las instalaciones existentes y los escombros resultantes de la obra, durante todo el proceso de construcción y la limpieza general a la terminación de la obra, para su entrega.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la limpieza general y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que podrán ser empleados en la limpieza general de la obra podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes; jabón, detergente neutro, solvente, ácido muriático y oxálico, sosa cáustica, resina fenólica, cera cristal, sellador, base acrílica, shampoo para alfombra, piedra de esmeril, estropajo, cepillo, jerga, esponja y escoba.

C.02.- Los materiales que serán empleados en la limpieza general deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto y lo establecido al respecto en el libro 4 "Calidad de los Materiales", con la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora de los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contenga el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.01.b.- En todos los casos de limpieza el proyecto indicará el tipo y clase de material, así como el procedimiento a emplear.

- E01c.-** Cuando los trabajos de limpieza se lleven a cabo, se deberá tener cuidado de no dañar, ni manchar pisos, muros o algún otro elemento que ya esté terminado.
- E01d.-** En la edificación, la limpieza debe iniciarse por el piso más alto e ir descendiendo piso por piso; en cada uno de ellos deberá comenzarse por los plafones después con los recubrimientos y elementos verticales, para terminar con los pisos.
- E01e.-** Cuando sea necesario se colocarán señalamientos apropiados para la ejecución de los trabajos de limpieza, la Comisión indicará el destino de los materiales producto de la limpieza, señalando los sitios a los cuales deberán transportarse para su depósito.
- E01f.-** Se deberá procurar el remover escombros y materiales sobrantes, no dañar ni manchar las zonas de las obras o elementos de éstas que sean circunvecinas. La carga de los vehículos se deberá hacer lo más cerca de la zona donde se encuentre el escombros o materiales sobrantes.
- E01g.-** Cuando el escombros o materiales sobrantes se encuentren sobre un piso terminado, se debe tener cuidado para no dañarlo y después de retirado el escombros o materiales sobrantes, éste deberá ser limpiado.
- E01h.-** Cuando los materiales sobrantes sean aprovechables y éstos sean propiedad de la Comisión, ésta indicará el lugar donde deberán ser entregados acompañados de un inventario.

E.02.- Limpieza de vidrios

- E.02.a.-** Los vidrios, cristales y lunas, en general deberán limpiarse con agua, jabón o detergente, por medio de esponja o rastrillo de hule salvo indicación contraria de la Comisión. Para las manchas que permanezcan; aún después de usar agua y jabón, se utilizará el producto adecuado para disolver el tipo de mancha de que se trate, procurando que no afecte la pintura, anodizado o el sellador de la herrería.

E.03.- Limpieza de pisos de cemento

- E.03.a.-** El lavado, sellado y neutralizado será señalado en el proyecto o por la Comisión; debiendo ejecutarse en general de la forma siguiente:
- E.03.b.-** Previo a la aplicación de cualquier producto deberá efectuarse un lavado cuidadoso con agua-detergente neutro o jabón de pasta, para retirar polvo y materias extrañas que dificulten la operación.
- E.03.c.-** Cuando el piso no haya sido tratado con algún sellador especial de porosidad, y para evitar el acumulamiento de polvo o la aparición de humedad que produzca desintegración gradual del piso, se tratará la superficie con una mezcla de agua y ácido muriático (clorhídrico) con el fin de neutralizar y evitar así la alcalinidad; se dejará sobre el piso el tiempo necesario hasta que deje de producir burbujas de gas, lavándose en seguida con agua abundante y detergente neutro.
- E.03.d.-** Cuando el piso de cemento vaya a estar sometido a la acción de aceites, grasas o álcalis; el sellador a emplear será a base de hule clorado y si por algún motivo el piso se encuentra saturado de aceite o grasa, deberá aplicarse previamente al sellado una capa de resina de nitrocelulosa modificada.
- E.03.e.-** Cuando el piso de cemento vaya a recibir el paso de tránsito pesado, deberá aplicarse con sellador o base de resina fenólica en dos manos sucesivas como mínimo, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, lo señalado en el proyecto y la aprobación de la Comisión.

E.04.- Limpieza de pisos de mosaico, granito y terrazo

E.04.a.- Previo a toda acción de limpieza sobre pisos de mosaico, granito y terrazo, deberá efectuarse una limpieza cuidadosa con agua y jabón hasta retirar, polvo, grasas, mugre y cualquier materia extraña adherida a la superficie.

E.04.b.- El granito y terrazo deberá pulirse con esmeril y pizarra inglesa, hasta dejarlo lustroso y uniforme. Para cerrar el poro y evitar la salida de sales minerales (salitre) que apaguen el color, se utilizará un sellador a base de acrílico, de esta manera se conservará la hidratación entre cemento y grano, logrando asimismo que el polvo no penetre ni se acumule. No deberán utilizarse soluciones álcalis-fosfatos y ácidos, altamente destructivos a la unión de cemento y granos.

E.04.c.- Cuando se trate de grano conductivo, la limpieza deberá efectuarse con agua únicamente y no deberán utilizarse detergentes, ácidos, ni encerarse.

E.05.- Limpieza de pisos de loseta vinílica, asbesto o linóleoum

E.05.a.- La limpieza de los pisos indicados deberá ser a base de agua-detergente, jabón o shampoo, con la proporción de acuerdo al grado de suciedad o por haber sido efectuado por la acción de grasas y aceites. Deberá evitarse la utilización de sustancias o materiales como gasolina, thinner, éter, alcohol o acetona.

E.05.b.- Se evitará la utilización de productos abrasivos que contengan piedra pómez o bentonita que provoquen rayaduras permanentes al material.

E.05.c.- El secado deberá ejecutarse con jerga o planos de consistencia blanda, que no ocasionen rayaduras.

E.05.d.- El proyecto o la Comisión indicarán la aplicación de cera para proporcionar una superficie antiderrapante, lustrosa y de fácil limpieza. Se deberá evitar el uso de solventes y cuando el linóleoum sea conductivo, la limpieza se hará solamente con agua sin detergente, jabón o shampoo y por ningún concepto encerarlo.

E.06.- Limpiezas de alfombras y tapices

E.06.a.- Si son nuevas y de reciente colocación primeramente se retirarán sobrantes y materias extrañas, en forma manual y con aspiradora, arena y tierra.

E.06.b.- Una vez efectuado lo anterior, y cuando se trate de manchas por el uso dentro de la obra y por uso anterior, se efectuará un lavado con detergente, se usará una parte por nueve partes de agua. La aplicación a mano deberá ser con cepillo semiduro, esponja y plano, evitando humedecer demasiado la alfombra y cuando sea a máquina la acción, será similar a la manual cepillándose una vez seca y pasando nuevamente la aspiradora.

E.07.- Limpieza de muros de tabique aparente

E.07.a.- Previamente deberá removerse cualquier materia extraña adherida a la superficie del muro por medio de espátula, cincel o cepillo de acero. Estando seca la superficie se tallará con cerda, piedra de esmeril gruesa o mollejo de tezontle para así recuperar la textura natural sin dañar las aristas y juntas; y si es necesario se resanarán las juntas y el tabique con mortero de color o polvo del mismo tabique, el material sobrante se retirará para igualar el color y textura natural, con cepillo, brocha de pelo o ixtle de manera que se pueda aplicar el sellador, esmalte, barniz o pintura vinílica indicada en el proyecto, trabajos que serán considerados en el capítulo 3.05.06 "Pintura" de este libro.

E.08.- Limpieza de lambrines y pisos, de material vidriado o esmaltado

E.08.a.- Se removerá todo el material adherido al paño o superficie de muros y pisos, por medio de espátula o cuña sin dañar la superficie. Las manchas ocasionadas por el mortero, yeso o cemento blanco se limpiarán con una solución de ácido muriático (clorhídrico) en agua, proporción veinte al veinticinco (20-25%) por ciento.

No se admitirá el uso de ácido concentrado. Una vez efectuada la limpieza deberá lavarse la superficie con agua limpia abundante y en caso de persistir manchas de grasa o aceite se eliminarán con agua, detergente o jabón.

E.09.- Limpieza de recubrimientos de piedra

E.09.a.- Cuando el recubrimiento sea de piedra de baja dureza (conglomerado, areniscas o tobas,) la aplicación de herramientas o abrasivos se hará con el máximo cuidado para evitar marcas indelebles. Se podrá usar lija fina o solución de ácido muriático-agua al cinco (5%) por ciento.

E.09.b.- Cuando el recubrimiento sea a base de piedra dura (basalto, recinto o chiluca,) la limpieza se podrá efectuar por medio de cincel, martelina, cepillo de cerda o de acero hasta desaparecer las manchas por chorreros de mortero, yeso, pinturas, etc., y si hubieren penetrado en poros, podrá ser utilizado ácido muriático al veinticinco (25%) por ciento en agua.

E.10.- Limpieza de muebles de baño y accesorios

E.10.a.- Las manchas provocadas por mortero, cemento blanco, yeso o pintura, se eliminarán con todo cuidado o a base de espátula o cuña, evitando dañar el vidriado. La limpieza se hará con agua, jabón o detergente, cuando las manchas persistan podrán ser lavados con solución caústica o ácido simple sin que entren en contacto con las partes metálicas cromadas.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO**F.01.- Alcances**

F.01.a.- Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra necesaria para llevar hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo; todos los cargos derivados por el uso de equipos, herramientas, combustibles, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe la Comisión.

F.01.b.- Los resanes y la restitución total o parcial serán por cuenta del Contratista de los trabajos de limpieza, o parte de ellos que no hayan sido correctamente ejecutados en base al proyecto.

F.01.c.- La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al sitio aprobado por el Ingeniero.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- La limpieza de vidrios, pisos, alfombras, tapices, muros, lambrines y recubrimientos, se medirán en metros (m²) cuadrados con aproximación a una (0.1) decimal.

F.02.b.- La limpieza de muebles sanitarios se medirá por pieza (pza).

F.02.c.- La limpieza de accesorios de baño se medirán por juego (jgo).

F.02.d.- La limpieza en general de una obra podrá ser medida por lote (P.G.) indicando claramente los conceptos y cantidades que lo formen.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Se pagará con el precio unitario fijado en el contrato de acuerdo a la unidad y concepto de que se trate, el cual incluye todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.05.07.261.- Limpieza general para recepción de obra**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
---	--------------------------	------------------------------	---------------	--------------------

3.05.08.266.- SUB-BASES Y BASES

A. DEFINICION

A.01.- Se entenderá por sub-bases y bases, las capas sucesivas de materiales seleccionados que se construyen sobre la sub-rasante y cuya función es soportar las cargas rodantes y transmitir las a las terracerías, distribuyéndolas en tal forma que no se produzcan deformaciones perjudiciales en éstos.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con el concreto asfáltico y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, los que se anotan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales seleccionados que se empleen en la construcción de sub-base y bases deberán ser de los tipos que se indica a continuación:

Materiales que no requieren tratamiento

Materiales que requieren ser disgregados

Materiales que requieren ser cribados

Materiales que requieren ser triturados parcialmente y cribados

Materiales que requieren ser triturados totalmente y cribados

C.01.a.- Materiales que no requieren tratamiento, son los poco o nada cohesivos, como limos, arenas y gravas, que al extraerlos quedan sueltos y que no contengan más de cinco por ciento (5%) de partículas mayores de cincuenta y un (51) milímetros (2").

C.01.b.- Los materiales que requieren ser disgregados son los tezontles y los cohesivos como tepetates, caliches, conglomerados, aglomerados y rocas muy alteradas, que al extraerlos resultan con terrones y que una vez sometidos a la acción del equipo de segregación no contengan más del cinco por ciento (5%) de partículas mayores del cincuenta y un (51) milímetros (2").

C.01.c.- Los materiales que requieren ser cribados son los poco o nada cohesivos, como mezclas de gravas, arenas y limos, que al extraerlos quedan sueltos y con un contenido entre el cinco por ciento (5%) y el veinticinco por ciento (25%) de material mayor de cincuenta y un (51) milímetros (2"). Estos materiales deberán ser cribados por la malla de cincuenta y un (51) milímetros (2") para eliminar este material.

C.01.d.- Los materiales que requieren ser triturados parcialmente y cribados son los siguientes:

C.01.d.1.- Los materiales poco o nada cohesivos, como mezclas de gravas, arenas y limos, que al extraerlos quedan sueltos y contienen más del veinticinco por ciento (25%) de partículas mayores de cincuenta y un (51) milímetros (2"). Estos materiales deberán ser triturados y cribados por la malla de treinta y ocho (38) milímetros (1 1/2").

C.01.d.2.- Tezontles y materiales cohesivos, como tepetates, caliche, conglomerados, aglomerados y rocas alteradas, que al extraerlos resultan como terrones que pueden disgregarse por la acción del equipo mecánico y que posteriormente a dicho tratamiento contienen más del cinco por ciento (5%) de partículas de tamaño mayor de cincuenta y un (51) milímetros (2"). Estos materiales deberán ser triturados y cribados por la malla de treinta y ocho (38) milímetros (1 1/2"), sin que previamente deban disgregarse por la acción del equipo mecánico.

- C.01.e.-** Los materiales que requieren trituración total y cribado a través de la malla de treinta y ocho (38) milímetros (1 1/2”), son los que provienen de:
- C.01.e.1.-** Piedra extraída de mantos de roca
 - C.01.e.2.-** Piedra de pepena
 - C.01.e.3.-** Piedra suelta de depósitos naturales o desperdicios.
- C.01.f.** Los materiales aprovechables para la construcción de sub-bases, tanto los que no requieren tratamiento como los que lo ameriten, se transportarán al lugar de su colocación o se almacenarán en el sitio y forma que ordene la Comisión o propuesto por el Contratista y aprobados por la Comisión, corriendo siempre a cargo del contratista el pago de las cuotas de explotación que fija la Ley de Derechos.
- C.01.g.-** Los desperdicios de banco y los de cribado se depositarán en los sitios que fije la Comisión, de tal manera que se facilite su medición.
- C.01.h.-** El lugar de la instalación de las plantas de trituración y cribado será fijado por la Comisión. Cuando el pago se haga por unidad de obra terminada, el contratista seleccionará dicho lugar.
- C.01.i.-** El equipo, así como los procedimientos de extracción, disgregado, trituración, separación por tamaños, carga, descarga y eliminación de desperdicios, deberán ser previamente autorizados por la Comisión.
- C.01.j.-** Cuando el pago se haga por unidad de obra terminada, no se requiere la autorización anterior.

D. EQUIPO

- D.01.-** El equipo empleado en la construcción de sub-bases y bases será previamente aprobado por la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.01.-** El contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.
- E.02.-** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establecieron en el contrato, prevalecerán las que en particular contenga el proyecto de la obra en ejecución ó por ejecutar.
- E.03.-** Dada la experiencia de esta actividad por la “Secretaría de Comunicaciones y Transportes”, esta Comisión cumplirá con todos los requisitos establecidos en las normas para la ejecución de esta actividad, fijados por esta Secretaría.
- E.04.- Bancos de préstamo y bancos de almacenamiento**
- E.04.a.-** Los bancos de préstamo para obtener los agregados y los sitios para su almacenamiento serán fijados por la Comisión o propuestos por le contratista y aprobados por la Comisión.
-

-
- E.04.b.-** Los bancos de préstamo y los sitios que se señalen para almacenar materiales y colocar desperdicios para todos los trabajos a que se refiere este capítulo serán proporcionados por la Comisión siendo a cargo del contratista los pagos que determine la Ley Federal de Derechos.
- E.04.c.-** En el caso de que se acepte algún banco de préstamo o sitio para depósito de materiales o de desperdicios propuestos por el contratista, para sustituir por los fijados por la Comisión, éste hará todos los arreglos necesarios para su explotación y utilización y absorberá las regalías, cargos, indemnizaciones y demás gravámenes correspondientes al nuevo banco de préstamo o sitio para depositar materiales y desperdicios, sin que ello signifique modificaciones de los precios unitarios al contrato original.
- E.04.d.-** El almacenamiento y manejo de los agregados se hará de manera que no se altere su granulometría, ni se mezcle con polvo ni otras materias extrañas, debiendo almacenarse en sitios o plataformas adecuadas en lotes suficientemente separadas para evitar que se mezclen entre si.
- E.05.** Todos los materiales que se echen a perder por causas imputables al contratista y que sean rechazados, serán repuestos por éste a sus expensas.
- E.06.** La construcción de la sub-base o de la base se iniciará cuando las terracerías o la sub-base, según sea el caso estén terminados dentro de las tolerancias fijadas en estas especificaciones.
- E.07.-** La descarga de los materiales que se utilicen en la construcción de sub-bases o bases deberán hacerse sobre la subrasante o la sub-base, según sea el caso, en la forma y en los volúmenes por estación de veinte (20) metros que ordene la Comisión.
- E.08.-** La longitud máxima de un tramo de construcción, para descargar materiales de sub-base será fijado por la Comisión.
- E.09.-** Los procedimientos de ejecución de las sub-bases y bases, así como sus proporcionamientos serán fijados en el proyecto. En términos generales, la secuencia de estas operaciones es la siguiente:
- E.09.a.-** Cuando se empleen dos (2) o más materiales, se mezclarán en seco con objeto de obtener un material uniforme.
- E.09.b.-** Cuando se empleen motoconformadoras para el mezclado y el tendido, se extenderá parcialmente el material y se procederá a incorporarle agua por medio de riegos y mezclados sucesivos, para alcanzar la humedad que se fije y hasta obtener homogeneidad en granulometría y humedad. A continuación se extenderá en capas sucesivas de materiales sin compactar, cuyo espesor no deberá ser mayor de quince (15) centímetros.
- E.09.c.-** Cuando se emplee otro equipo para el mezclado y tendido, tanto el equipo como el procedimientos de construcción deberán ser previamente aprobados por la Comisión.
- E.09.d.-** Cada capa extendida se compactará un grado mínimo de noventa y cinco por cientos (95%) sobreponiéndose las capas hasta obtener el espesor y sección fijados en el proyecto y/o ordenados por la Comisión, la cual podrá ordenar que cualquier capa ya compactada se especifique superficialmente y se le agregue agua si es necesario, antes de extender la siguiente capa, a fin de ligarlas debidamente. Podrá efectuarse la compactación en capas de espesores mayores al indicado en el párrafo E.05.b de este inciso, siempre que se obtenga la compactación fijada en el proyecto y/o ordenado por la Comisión se darán riegos superficiales de agua, durante el tiempo que dure la compactación, únicamente para compensar la pérdida de humedad por evaporación.
-

- E.09.c.-** En las tangentes, la compactación se iniciará de las orillas hacia el centro y en las curvas, de la parte interior de la curva hacia la parte exterior.
- E.10.-** En la reconstrucción, en términos generales, la secuencia de las operaciones necesarias en la ejecución de las sub-bases y bases será la siguiente:
- E.10.a.-** Cuando el material de la carpeta asfáltica existente se vaya a aprovechar, primero se escarificará la superficie en el ancho y espesor que fije el proyecto; se disgregará todo el material escarificado y se mezclará, hasta obtener un material homogéneo; cuando lo fije el proyecto y/o lo ordene la Comisión se añadirá material nuevo al disgregado y se mezclará en la forma antes indicada; el material homogéneo resultante se acamellonará para dejar descubierta toda la superficie de la sub-base o base correspondiente, la cual se conformará y se compactará al grado fijado en el proyecto y/o ordenado por la Comisión, el material acamellonado se tenderá en capas. Sobre la superficie ya compactada, de manera de formar la nueva sub-base o base en la forma especificada en el inciso E.05 hasta alcanzar el espesor y forma fijados en el proyecto y/o ordenado por la Comisión. A continuación se procederá en la misma forma en el resto de la sección transversal de la superficie a tratar.
- E.10.b.-** Si el material de la carpeta asfáltica existente se va a desechar, se escarificará y recogerá, transportándolo al sitio que señale la Comisión, a continuación se conformará y compactará la superficie expuesta y se procederá a la construcción de la nueva sub-base y/o base.
- E.10.c.-** En caso de que solamente exista revestimiento y la Comisión determine aprovecharlo como parte de la Sub-base, se escarificará éste en el espesor y en el ancho que fije el proyecto; cuando lo fije el proyecto y/o lo ordene la Comisión, se añadirá material de sub-base nuevo y se mezclará con el revestimiento hasta obtener una mezcla homogénea la cual se acamellonará para dejar descubierta la superficie de la terracería correspondiente, la cual se conformará y se compactará a grado fijado en el proyecto y/o ordenado por la Comisión; el material acamellonado se tenderá por capas, sobre la terracería ya compactada, de manera de formar la sub-base en la forma especificada en el inciso (E.06.) hasta alcanzar el espesor y forma fijados en el proyecto y/o ordenados por la Comisión. A continuación se procederá en la forma anterior en el resto de la sección transversal de la superficie.
- E.11.-** Para la verificación de la dosificación y de los volúmenes de material o materiales que se utilicen en la construcción de sub-bases o bases, se hará en términos generales, en tramos de la longitud que fije la Comisión, lo siguiente:
- E.11.a.-** Se acamellonará el material y se determinará su volumen utilizando el sistema de promedio de áreas extremas y su peso volumétrico seco.
- E.11.b.-** Si se requiere añadir un segundo material, éste se acamellonará por separado, determinando su volumen y su peso volumétrico seco, de acuerdo con lo indicado en el párrafo E.08.a. de este inciso.
- E.11.c.-** A partir de estos dos volúmenes se determinará si los porcentajes en relación con la suma de volúmenes sueltos, son los fijados por el proyecto y/o ordenados por la Comisión.
- E.11.d.-** Se acamellonará el material o mezcla de materiales y se le determinará su volumen y su peso volumétrico en el camellón, de acuerdo con lo indicado en el párrafo E.08.a de este inciso.
- E.11.e.-** Se determinará el coeficiente de variación volumétrica del material o mezcla de materiales, de material compactado o material acamellonado.

- E.11.f.-** El producto que resulte de multiplicar el volumen de proyecto por el coeficiente de variación volumétrica de material compactado o material acamellonado se considerará como el necesario de material o mezcla de materiales sueltos que se requieran para integrar el volumen del proyecto.
- E.11.g.-** Para determinar el volumen suelto de cada uno de los materiales constituyentes de la mezcla, deberá multiplicarse el volumen de la mezcla por el coeficiente de variación de materiales mezclados a materiales separados y adicionalmente por el porcentaje en que según el proyecto, debe intervenir el material de cada banco.
- E.11.h.-** En caso de que sea necesario usar más de dos (2) materiales, se procederá para cada uno de ellos, en forma semejante a como se indica en los párrafos anteriores.
- E.12.-** Para dar por terminada la construcción de la sub-base, se verificará el alineamiento, perfil, sección, compactación, espesor y acabado, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y las siguientes tolerancias.

	Sub-base	Base
1) Ancho de la sección, del eje a la orilla de la superficie por tratar	+10 cm	+ 10 cm
2) Nivel de superficie, en sub-base para losas de concreto hidráulico y en base para carpetas asfálticas, para la superficie por tratar.	± 1 cm	± 1 cm
3) Pendiente transversal, pasa por superficies por tratar	± 0.5%	±0.5%
4) Profundidad de las depresiones observadas, colocando una regla de tres (3) metros de longitud.	2.0 cm	1.5 cm
5) El espesor real promedio correspondiente a todos los puntos de prueba, siempre deberá ser igual o menor de catorce centésimos (0.14) del espesor real promedio de la sub-base para el caso de pavimentos flexibles, igual o menor de doce centésimos (0.12) del espesor real promedio de la sub-base de pavimentos rígidos o de la base de pavimentos flexibles e igual o menor que nueve centésimos (0.09) del espesor real promedio conjunto de sub-base más base de pavimentos flexibles; además el valor absoluto de la diferencia entre los espesores real y de proyecto, correspondiente al ochenta y cuatro por ciento (84%) como mínimo, de las determinaciones realizadas para la sub-base de pavimentos flexibles, al noventa por ciento (90%) como mínimo, de las determinaciones realizadas para la sub-base de pavimentos rígidos o la base de pavimentos flexibles y al noventa y cinco por ciento (95%) como mínimo, en el caso del conjunto de sub-base más base de pavimentos flexibles, siempre deberá ser igual o menor que el veinte por ciento (20%) de los espesores de proyecto.		

- E.13.-** Distribución de puntos para sondeos y nivelaciones.
La distribución de los puntos donde se lleven a cabo los sondeos para las verificaciones de espesor y compactación y aquellos donde se determinen los niveles para fines de espesores y tolerancia, deberá ser la que ordene la Comisión, como necesarios para controlar las fracciones de tramos comprendidos por razones de procedimiento de construcción o de interrupciones en la obra, se tomará en cuenta lo siguiente:

E.13.a.- Sondeos

- E.13.a.1.-** No deberá dañarse la parte contigua a las mismas.

- E.13.a.2.-** El espesor de la sub-base y/o base, determinado a partir de los sondeos realizados, deberá ser igual al espesor fijado en la tolerancia indicada por la Comisión en el párrafo E) inciso E.12.

- E.13.a.3.-** El contratista rellenará el hueco en cada uno de los sondeos, usando el mismo tipo de material de sub-base y/o base, compactando el material de relleno hasta obtener el grado fijado en el proyecto y deberá enrasar la superficie con la original de la sub-base y/o de la base.

- E.13.b.-** Nivelaciones para verificar los espesores.

- E.13.b.1.-** Se nivelará la corona de la terracería, o en su caso la sub-base terminada, utilizando nivel fijo y comprobando la nivelación. Para cada sección transversal, que deberán estar a una distancia máxima de veinte (20) metros una de otra.
- E.13.b.2.-** Una vez terminada la sub-base o la base se volverán a nivelar los mismos puntos y para las mismas secciones a que se refiere el sub-párrafo anterior.
- E.13.b.3.-** A partir de las cotas de ambos seccionamientos, en todos los puntos antes indicados se obtendrán los espesores de la sub-base o de la base, compactados. Estos espesores deberán ser iguales al fijado en el proyecto y/o ordenado por la Comisión.
- E.14.-** Los procedimientos de construcción de las sub-bases y bases serán fijados por el proyecto y/o la Comisión.
- E.15.-** Cuando en la construcción de sub-bases y bases, el pago se haga por unidad de obra terminada, la cantidad de materiales utilizados, los procedimientos de construcción y el equipo empleado, serán determinados por el contratista como lo establece el proyecto.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances.

- F.01.a.-** Para fines de medición y pago, los precios unitarios de todos los conceptos de trabajo relacionados en esta norma incluyen lo que corresponda por:
- F.01.b.-** Cuando los agregados los proporcione el contratista.- Valor de adquisición de los agregados o extracción en su estado natural; trituración o cribado y lavado de los agregados; cargas y descargas; almacenamiento y maniobras que se requieran para el manejo de estos materiales en la obra hasta el sitio de su colocación; mermas y desperdicios.
- F.01.c.-** Cuando el suministro de agregados sea por cuenta de la Comisión.- Carga de los agregados en el sitio de entrega por parte de la Comisión; descargas, almacenamiento y demás maniobras que se requieran para el manejo de estos materiales en la obra hasta el sitio de su colocación; mermas y desperdicios.
- F.01.d.-** Agua para aplicación en el lugar de utilización.- Extracción, carga, acarreo total, descarga y aplicación en el lugar de utilización y los tiempos de vehículos empleados en el transporte durante la carga y descarga. El costo de este material se considera como componente del precio unitario de los conceptos de trabajo correspondientes, por lo que no será motivo de medición y pago por separado, salvo los acarreos adicionales por cambio del sitio de obtención, ordenado por la Comisión.
- F.01.e.-** Mezclado, colocación y compactación de la sub-base y base.- Equipo, herramientas, materiales y mano de obra necesarios para la operación de los equipos de dosificado, mezclado, colocación y compactación. A líneas, niveles y acabados que señale el proyecto; mermas y desperdicios.

F.02. Criterios de medición.

- F.02.a.-** La operación de mezclado; tendido y compactación se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico (m³) con aproximación a la unidad de material de sub-base o base compactada.
- F.02.b.-** La operación de escarificación, disgregado en su caso, mezclado, acamellonamiento, tendido y compactación, en la construcción de sub-bases y bases, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico (m³) con aproximación a la unidad de material de sub-base o base compactada.
-

- F.02.c.-** La sub-base o base, por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico (m³) con aproximación a la unidad, aplicando además el que corresponda para cada banco en particular y según el grado de compactación.
- F.02.d.-** Las sub-bases o bases reconstruidas por unidad de obra terminada, se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cúbico (m³) con aproximación a la unidad, aplicando además el que corresponda para cada banco en particular y según el grado de compactación.
- F.02.e.-** No serán motivo de medición y pago los volúmenes de las sub-bases o bases que hayan sido ejecutados deficientemente y que no reflejan los requisitos establecidos en el proyecto, ni los trabajos que tenga que ejecutar para reponerlos en el momento y forma que ordene la Comisión.
- F.02.f.-** El acarreo en el primer kilómetro y el de los kilómetros subsecuentes de los agregados, se ejecutarán, medirán y pagarán de acuerdo con lo que señale el capítulo 3.01.02.033 “Acarreos” de este libro.

F.03. Base de pago

- F.03.a.-** Los conceptos de trabajos relacionados con este capítulo se pagarán a los precios unitarios establecidos en el contrato respectivo para cada uno de ellos y que incluyen el costo directo, indirecto, financiamiento y la utilidad del Contratista, para las distintas alternativas de quien proporcione los materiales.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES

3.05.08.266.- Sub-bases y bases

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción Concepto Relacionado	Libro y parte	Título y Capítulo	Manual	Instructivo
- Concreto Hidráulico	3.02	01.042		
- Agregados	3.01	02.031		
- Acarreos	3.01	02.033		
- Proyectos de urbanización	3.02	01.050		
- Excavación a cielo abierto	3.01	02.012		
- Tratamiento para cimentaciones	3.02	03.030		
- Obtención y colocación de materiales naturales	3.01	01.027		
- Desmontes	3.01	01.002		
- Despalme	3.01	02.011		
- Deshierbe	3.01	01.003		
- Revestimientos	3.01	02.029		
- Normas de S.C.T.	Varios	Varios		

3.05.08.267.- CARPETAS Y RIEGOS ASFALTICOS

A. DEFINICION

A.01.- Capa o conjunto de capas que se colocan sobre la base, constituidas por el material pétreo y un producto asfáltico y de acuerdo al procedimiento de su ejecución, se clasifican en :

A.01.a- Carpetas asfálticas por el sistema de riegos.- Las que construyen mediante uno (1), dos (2) ó tres (3) riegos de materiales asfálticos, cubiertos sucesivamente con capas materiales pétreos de diferentes tamaños, triturados y/o cribados.

A.01.b.- Carpetas asfálticas por el sistema de mezcla en el lugar.- Las que se construyen en la carretera o plataforma de trabajo mediante el mezclado, tendido y compactación de materiales pétreos y un material asfáltico.

A.01.c. Carpetas de concreto asfáltico.- Las que se construyen mediante el tendido y compactación de mezclas elaboradas en cliente, en una planta estacionaria, utilizando cementos asfálticos.

A.02.- Riegos asfálticos.- aplicación de un asfalto rebajado a una superficie terminada con objeto de impermeabilizar y/o estabilizar, para favorecer la adherencia entre ella y la carpeta asfáltica.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con el contrato asfáltico y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, los que se anotan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que interviene en las carpetas y riegos asfálticos:

Concreto asfáltico
Asfaltos rebajados
Arena
Aditivos

C.02.- Concreto Asfáltico

C.02.a.- El concreto asfáltico podrá ser proporcionado por la Comisión o por el contratista, de acuerdo con lo que fije el contrato respectivo.

C.02.b.- Cuando la Comisión proporcione el concreto asfáltico, lo entregará al Contratista, en el sitio que se establezca en el contrato.

C.02.c.- Cuando el contratista proporcione el concreto asfáltico, éste deberá cumplir con todos los requisitos que para dicho material fije el Libro 4 “Normas de Calidad de Materiales”.

C.03.-Riegos asfálticos

C.03.a.- Los riegos asfálticos podrán ser proporcionados por la Comisión o por el Contratista, de acuerdo con lo que se fije el contrato respectivo.

C.03.b.- Cuando la Comisión proporcione los riegos asfálticos, lo entregará al Contratista en el sitio que se establezca en el contrato.

C.03.c.- Cuando el contratista proporcione los riegos asfálticos, éste deberá cumplir con todos los requisitos que para dicho material fije el libro 4 “Normas de Calidad de los Materiales”.

C.04.-Aditivos

C.04.a.- Podrán integrarse aditivos a los asfaltos para su mejor manejo tanto para mezclas en frío como en caliente, previa autorización de la Comisión.

D.-EQUIPO

D.01.- El equipo así como los procedimientos de explotación, extracción, cribado, trituración, lavado, separación por tamaños, carga y descarga y eliminación de desperdicios, operaciones de riegos, mezclados, tendido y compactación, deberán ser previamente autorizados por la Comisión. Cuando el pago se haga por unidad de obra terminada, no se requiere las autorizaciones anteriores.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos que exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- Dada la experiencia de esta actividad por la “Secretaría de Comunicaciones y Transportes”, esta Comisión cumplirá con todos los requisitos establecidos en las Normas para la ejecución de esta actividad, fijados por esta Secretaría.

E.03.- Concreto y materiales asfálticos

E.03.a.- Los materiales asfálticos se transportarán desde el lugar de adquisición o sitios de entrega por la Comisión hasta el de almacenamiento en la obra , usando equipo especializado.

E.03.b.- Los tanques del equipo de transporte y los depósitos de almacenamiento contarán con instalaciones para calentar el producto a la temperatura exigida por las especificaciones.

E.03.c.- Los materiales asfálticos se almacenarán en depósitos cuyo número, ubicación, tipo y capacidad, sea previamente aprobados por la Comisión.

E.03.d.- Los depósitos de almacenamiento estarán contra incendio, fugas y pérdidas excesivas de solventes, asimismo contarán con los elementos necesarios para la carga y descarga de los materiales asfálticos.

E.03.e.- Cuando el Contratista proporcione el concreto y los materiales asfálticos, éste cumplirá con todos los requisitos dispuestos en el capítulo 3.02.01.048 de este Libro.

E.04.- Dosificación del concreto asfáltico

E.04.a.- Las instalaciones para la elaboración del concreto asfáltico deberán ser de acuerdo al volumen del mismo que requiera la obra y el programa.

E.04.b.- Las cantidades que deban usarse de cemento asfálticos y de los agregados de distintos tamaños que entren en la mezcladora para la elaboración del concreto asfáltico, serán controladas por medio de un equipo que dosifique por peso o por volumen, y no serán usadas sin la previa aprobación por parte de la Comisión.

E.04.c.- La planta estará provista de todas las instalaciones necesarias para precalentar los agregados a la temperatura fijada en las especificaciones.

E.05.- Mezcla de concreto asfáltico

E.05.a.- Las operaciones de mezclado deberán hacerse en todos los casos en presencia de un representante del laboratorio que la Comisión asigne, el cual vigilará que el proporcionamiento y mezclado se haga de acuerdo con el proyecto y se efectuarán pruebas Marshall de la mezcla asfáltica y se determinará el contenido de asfalto.

E.05.b.- El cemento asfáltico y los agregados se colocarán en la mezcladora en la proporción y las temperaturas fijadas y su mezclado se iniciará a partir de la adición del cemento asfáltico a los agregados. El tiempo de mezclado será el que fije la comisión, pero en ningún caso será menor de treinta(30) segundos.

E.05.c.- Cuando se empleen motoconformadoras para efectuar la mezcla de los materiales pétreo y asfáltico, deberá aplicarse este último por medio de petrolizadora y en el número de riegos que se ordene, sobre el material pétreo parcialmente extendido. Después de cada riego se procederá a revolverlos, con objeto de facilitar la incorporación del material asfáltico al pétreo. parcialmente extendido. Una vez que se haya aplicado toda la cantidad de material asfáltico fijada, se efectuará un mezclado final hasta obtener un producto homogéneo.

E.06.- Transporte del concreto asfáltico

E.06.a.- El transporte del concreto asfáltico deberá hacerse en vehículos con caja metálica cubiertos con una lona para impedir su contaminación y pérdida de calor durante el trayecto.

E.06.b.- La superficie interior de la caja del vehículo de transporte deberá estar libre de residuos de concreto asfáltico y en general de cualquier otro material que pueda contaminar la mezcla. Al momento de cargar, la superficie interior de la caja deberá lubricarse con aceite delgado para evitar que el concreto asfáltico se adhiera a ella.

E.07.- Colocación de concreto asfáltico

E.07.a.- Previamente a la colocación del concreto asfáltico, las superficies que se vayan a cubrir se prepararán siguiendo en términos generales lo que a continuación se indica.

E.07.b.- Una vez terminado la sub-base o base, se procederá al barrido de la superficie por tratar, para eliminar todo el material suelto, polvo materias extrañas que se encuentren sobre ellas, así como charcos de agua, humedad excesiva en la superficie.

E.07.c.- Cuando lo señale el proyecto, deberá aplicarse un riego uniforme del producto esterilizante que apruebe la Comisión, con el objeto de evitar la reproducción de vegetación.

E.07.d.- Se aplicará un riego de impregnación, con asfalto rebajado de fraguado medio, en la cantidad que se especifique en el proyecto. Esta se aplicará de preferencia con petrolizadora aprobado por la Comisión, dotados de equipo de calentamiento que se requiera, bomba de presión, barra de riego con espreas regulables, tacómetro, aditamentos de medición de volúmenes, termómetro y todo lo necesario para su correcta operación. La aplicación de materiales asfálticos también podrá hacerse con otro equipo previamente aprobado por la Comisión.

- E.07.e.-** Salvo orden en contrario, se aplicará después un riego de liga en toda la superficie utilizando cemento asfáltico rebajado de fraguado rápido, en la cantidad que se especifique en el proyecto.
- E.07.f.-** Los tiempos que deben transcurrir entre la aplicación de los riegos del esterilizante, de impregnación, de liga y la colocación del concreto asfáltico serán fijados por el laboratorio que determine la Comisión de acuerdo a la observación en el sitio.
- E.07.g.-** Por ningún motivo se colocará el concreto asfáltico cuando existan charcos formados por los excedentes de los riegos de impregnación o liga, por lo que si existieran éstos se eliminarán previamente.
- E.07.h.-** Una vez aplicado el riego de impregnación y el de liga, se procederá a colocar el concreto asfáltico en capas uniformes compactadas que indique el proyecto.
- E.07.i.-** La colocación del concreto asfáltico se hará inmediatamente después de su elaboración, ya que no se permitirá su almacenamiento, ni la colocación cuando su temperatura sea menor de noventa (90) grados centígrados.
- E.07.j.-** En la construcción de carpetas por el sistema de mezclas en el lugar, no deberá regarse material asfáltico, el pétreo contiene una humedad superior a la de absorción o tiene agua superficial, aun cuando se usen aditivos excepto cuando se empleen emulsiones, en cuyo caso la Comisión fijará la humedad aceptable. Cuando el material pétreo contenga una humedad excesiva, deberá procederse a su oreado, extendiéndolo por medio de una motoconformadora u otro equipo que autorice la Comisión, hasta lograr que el material tenga una humedad que no perjudique su adherencia con el asfalto.
- E.07.k.-** La Comisión fijará al Contratista la longitud máxima de los tramos en que podrá tenderse el concreto asfáltico, de acuerdo con el equipo de que se dispone, así como, las disposiciones para controlar el espesor, ancho y la temperatura ambiente durante las horas laborables.
- E.07.l.-** No se permitirá la colocación del concreto asfáltico cuando las condiciones del tiempo, a juicio de la Comisión no sean favorables.
- E.07.m.-** Para aprobar cualquier tramo, el laboratorio que determine la Comisión realizará las pruebas necesarias para verificar la adecuada compactación, peso volumétrico y permeabilidad en el sitio.
- E.07.n.-** Inmediatamente después de tendido el concreto asfáltico deberá plancharse y compactarse uniforme y cuidadosamente con una aplanadora adecuada para dar un acomodo inicial a la mezcla, este planchado deberá efectuarse longitudinalmente a media rueda. A continuación se compactará el concreto asfáltico utilizando compactadores de llantas neumáticas adecuadas para alcanzar un mínimo de noventa y cinco por ciento (95%) del peso volumétrico máximo que fije el proyecto y/o la Comisión, inmediatamente después se empleará una plancha de rodillo liso adecuado para borrar las huellas que dejan los compactadores de llantas neumáticas, deberá moverse paralelamente al eje, realizando el recorrido de las orillas de la carpeta hacia el centro, en las tangentes y del lado interior hacia el exterior, con las curvas. En las orillas de la carpeta se formará un chaflán cuya base será igual a vez y media (1.5) el espesor de la carpeta, para ello se utilizará concreto asfáltico adicional colocado inmediatamente después del tendido, o bien, haciendo ajustes necesarios con los extendedores. El chaflán se compactará con equipo adecuado, hasta alcanzar el peso volumétrico que fije el proyecto.
- E.07.o.-** Cuando lo fije el proyecto o lo ordene la Comisión, sobre la superficie terminada, se dará un riego de sello.

- E.08.-** En el empleo de materiales asfálticos en general se tomarán las precauciones necesarias para no manchar las estructuras pertenecientes o contiguas a la zona de trabajo, tales como banquetas, guarniciones, camellones, parapetos, postes, estribos o caballetes, para lo cual antes de aplicar un material asfáltico o de iniciarse la construcción de una carpeta asfáltica, todas las partes que pudieran mancharse directa o indirectamente durante la aplicación de estas actividades, se protegerán con papel o en cualquier otra forma que autorice la Comisión, para que al terminarse el trabajo y una vez retirado el papel o el material con que se protegieron, se encuentre en las mismas condiciones.
- E.9.-** Al hacerse la aplicación de un material asfáltico, deberá tenerse especial cuidado para evitar que se traslape con un riego dado con anterioridad en un tramo contiguo. En el punto donde se inicie cada riego se colocarán una o más tiras de papel u otro material que apruebe la Comisión protegiendo el riego anterior, de manera que el nuevo riego se empiece desde la tira de protección y al retirarse ésta, quede la aplicación sin traslape.
- E.10.-** Si la base es deteriorada o destruida, por no haber sido impregnada a su debido tiempo, deberá reacondicionarse para dejarla de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Comisión. Todas las operaciones y los materiales necesarios para dicho fin serán por cuenta del Contratista, si el deterioro o la destrucción de la base fuere por causas imputables al mismo.
- E.11.** Por ningún motivo deberá regarse material asfáltico cuando la base se encuentre mojada.
- E.12.-** El tipo de material asfáltico y la cantidad que se riegue por metro cuadrado serán fijados por el proyecto, así como si debe ser regada en una (1) o dos (2) aplicaciones.
- E.13.-** La superficie impregnada deberá presentar un aspecto uniforme y el material asfáltico deberá estar firmemente adherido, la penetración del riego deberá ser mayor de cuatro (4) milímetros, aunque en algunos casos la Comisión puede aceptar como satisfactoria una penetración menor, siempre que haya buena adherencia entre el material asfáltico, y el de la capa cuya superficie se impregno.
- E.14.-** Cuando a pesar del barrido, se presente una superficie de textura muy cerrada y muy seca, puede darse un riego ligero de agua para desalojar el aire retenido principalmente por las partículas más finas y que impide que la aplicación del riego de material asfáltico sea satisfactoria, se dejará evaporar este riego de agua casi totalmente y cuando la superficie se observe seca, se dará riego de impregnación.
- E.15.-** Una base bien impregnada no debe tener depresiones, sin embargo, el material asfáltico regado pudiera, sin existir depresiones, formar charcos, cuando esto suceda, el exceso de material asfáltico que se haya acumulado en esta forma se quitará por medio de cepillos.
- E.16.-** La superficie impregnada de la base deberá cerrarse al tránsito durante las veinticuatro (24) horas siguientes a su terminación o durante el tiempo que juzgue necesario la Comisión, y no deberá permitirse el paso de vehículos en este lapso. Cualquier desperfecto que se origine en la base impregnada por ésta u otras causas imputables al Contratista, será reparado por su cuenta.
- E.17.-** Cuando por causas de fuerza mayor sean necesario abrir al tránsito la base impregnada, antes de que transcurra el tiempo establecido, ésta se cubrirá con arena de las características y en la cantidad que ordene el proyecto y/o la Comisión.
- E.18.-** La longitud de base impregnada sin cubrir con la carpeta asfáltica será fijada en cada caso por la Comisión.

- E.19.-** Cuando el Contratista se atrase en el programa de obras de construcción de la carpeta asfáltica y la base impregnada no quede protegida oportuna y adecuadamente, la reparación de ésta será por su cuenta, así como la reposición de la misma.
- E.20.-** El proyecto y/o la Comisión fijará, en cada caso, el lapso que debe transcurrir entre la impregnación de la base y la iniciación de la construcción de la carpeta asfáltica.
- E.21.-** Salvo orden en contrario, se dará un riego de liga con petrolizadora, en toda la superficie que quedará cubierta con la carpeta, utilizando un material asfáltico del tipo y en la cantidad que fije el proyecto y/o la Comisión. Este riego deberá darse antes de iniciar el tendido de la mezcla asfáltica, dejando transcurrir, entre ambas operaciones, el tiempo necesario para que el material asfáltico regado adquiera la viscosidad adecuada.
- E.22.-** Antes de aplicar el riego de liga sobre la base impregnada, ésta deberá ser barrida para dejarla exenta de materiales extraños y polvo, además no deberá haber material asfáltico encharcado.
- E.23.-** En todos los casos de carpetas asfálticas construidas por los sistemas de riegos, de mezcla en el lugar o de plantas estacionarias, el contratista deberá recabar previamente la aprobación de la Comisión para el equipo que pretenda usar, salvo cuando el pago se haga por unidad de obra terminada.
- E.24.-** Si durante la ejecución del trabajo el equipo presenta deficiencias, el contratista estará obligado a corregirlas o a retirar las máquinas defectuosas, reemplazándolas por otras en buenas condiciones.
- E.25.-** Una vez terminada la construcción de la carpeta asfáltica la Comisión verificará el alineamiento, el perfil, la compactación, el acabado y el espesor, que estén de acuerdo con lo fijado en el proyecto, y dentro de las siguientes tolerancias:

- A) Ancho de la carpeta, del eje a la orilla. + 2 cm.
- B) Profundidad de las depresiones, observadas colocando una regla de tres (39 metros de longitud, paralela y normalmente al eje). 0.5 cm
- C) En espesores, la raíz cuadrada del promedio de los cuadrados de las diferencias calculadas restando al espesor real obtenido en cada punto de prueba, el espesor real promedio correspondiente a todos los puntos de prueba, siempre deberá ser igual o menor de once centésimos (0.11) del espesor real promedio de la carpeta; además, el valor absoluto de la diferencia entre los espesores real y del proyecto correspondiente al noventa y tres por ciento (93%) como mínimo de las determinaciones realizadas para la carpeta, siempre deberá ser igual o menor que el veinte por ciento (20%) de los espesores de proyecto.

- E.26.-** Distribución de puntos para sondeos y nivelaciones.

La distribución de los puntos para llevar a cabo los sondeos y para la verificación de espesores y compactación, así como los niveles para la verificación de las tolerancias serán fijados por la Comisión y se tomará en cuenta adicionalmente lo siguiente:

E.27a.- Sondeos

E.27.a1.-No deberá dañarse la parte contigua a la misma.

E.27.a2.-El espesor de la carpeta determinado a partir de los sondeos realizados, deberá ser igual al espesor fijado en el proyecto y/o el ordenado por la Comisión.

E.27.a3.-El Contratista rellenará el hueco en cada uno de los sondeos, usando el mismo tipo de material, compactándolo hasta obtener el grado fijado en el proyecto y deberá enrasar la superficie hasta el nivel de la carpeta original.

E.27.b.- Nivelación para verificar los espesores

E.27.b1.-Se nivelará la corona de la base terminada, utilizando nivel fijo y comprobando la nivelación para cada sección transversal, las que deberán estar, a una distancia máxima de veinte (20) metros una de otra.

E.27.b2.-Terminada la carpeta, se volverán a nivelar los mismos puntos y para las mismas secciones a que se refiere el párrafo anterior.

E.27.b3.-A partir de las cotas de ambos seccionamientos, en todos los puntos antes indicados se obtendrán los espesores de la carpeta compactada, estos espesores deberán ser iguales al fijado en el proyecto y/o el ordenado por la Comisión.

F.- ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO**F.01.- Alcances**

F.01.a.- Para fines de medición y pago, los precios unitarios de todas los conceptos de trabajo relacionados en este capítulo incluyen lo que corresponda para cada uno de los componentes en los incisos siguientes: F.01.b y F.01.c según que el concreto asfáltico lo proporcione la Comisión o el Contratista, lo que corresponda del F.01.d cuando se utilicen aditivos o adicicionantes; lo que corresponda del F.01.e. para la fabricación y colocación del concreto asfáltico y F.01.f de este mismo capítulo.

F.01.b.- Cuando el concreto asfáltico sea proporcionado al Contratista por la Comisión.

Almacenaje; cargas, acarreos y descargas; maniobras que se efectúen para el manejo de este material desde el almacén del Contratista hasta el sitio de su colocación; mermas y desperdicios.

F.01.c.- Cuando el concreto asfáltico sea proporcionado por el Contratista.-

Valor de adquisición del cemento asfáltico; cargas, transporte total y descargas; almacenaje y maniobras que se hagan para el manejo de este material, desde el sitio de su adquisición; hasta el sitio de su colocación; mermas y desperdicios.

F.01.d.- Aditivos.

Valor de adquisiciones, cargas, transporte total, descargas, almacenaje y demás maniobras que se hagan para el manejo de estos materiales desde el sitio de su adquisición hasta el sitio de su colocación; mermas y desperdicios.

F.01.e.- Fabricación y colocación del concreto asfáltico.

Equipo, herramientas, materiales y mano de obra necesarios para la instalación, operación y retiro de los equipos de dosificado, mezclado y colocación; dosificación y carga en las mezcladoras de los componentes del concreto asfáltico; calentamiento y mezclado; acarreo del concreto asfáltico desde el sitio de elaboración hasta el de su colocación a líneas y niveles de proyecto; barrido de superficies; riegos de impregnación, de liga y de sello; acabados que señale el proyecto; mermas y desperdicios.

F.01.f.- Cuando se utilicen esterilizantes, herbicidas u otras materiales.

Valor de adquisición, carga, transporte total y descargas; almacenaje; aplicación y maniobras que se hagan para el manejo de estos materiales desde el sitio de su adquisición hasta el sitio de su colocación.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- Los conceptos de obra a que se refiere este capítulo se medirán tomando como unidad el metro cúbico (m³) con aproximación de una décima (0.1).

F.02.b.- El concreto asfáltico se medirá ya colocado, tomando como base los volúmenes de proyecto y haciendo las modificaciones necesarias por cambios ordenados por la Comisión.

F.02.c.- No se medirán los concretos asfálticos que el Contratista haya ejecutado deficientemente ni los trabajos que tenga que realizar para corregirlos o reponerlos.

F.02.d.- No se medirán los concretos asfálticos que el Contratista coloque para rellenos de sobreexcavaciones, ni los que coloque fuera de los lugares de proyecto para facilitar sus operaciones.

F.02.e.- El acarreo en el primer kilómetro y el de los kilómetros subsecuentes del cemento asfáltico y de los agregados se ejecutarán, medirán y pagarán de acuerdo con lo que señale el capítulo.3.01.02.033 "Acarreos" de este Libro.

F.02.f.- Los concretos asfálticos, asfaltos rebajados y emulsiones asfálticas que se empleen en riegos y en construcción de carpetas, se medirán tomando como unidad el kilogramo o el litro, según sea el caso. La medición se hará en el depósito de la petrolizadora o del vehículo por medio del cual se apliquen y que habrá sido previamente cubicado; el volumen se obtendrá mediante mediciones antes y después del riego, con un dispositivo calibrado. Se tomarán como base las cantidades fijadas en el proyecto con las modificaciones autorizadas por la Comisión. El peso de los cementos asfálticos se obtendrá multiplicando el volumen por el peso específico correspondiente.

F.02.g.- El barrido de la superficie por tratar se pagarán al precio fijado en el contrato para la hectárea.

F.02.h.- La arena empleada para cubrir la base impregnada se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo se pagarán a los precios establecidos en el contrato respectivo para cada uno de ellos y que incluyen el costo directo, indirecto, financiamiento y la utilidad del Contratista, para las distintas alternativas de quien proporcione los materiales.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.05.08.267.- Carpetas y Riegos asfálticos****Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública**

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y Capítulo	Manual	Instructivo
-Concreto asfáltico	3.02	01.048		
-Agregados	3.01	02.031		
-Acarreos	3.01	02.033		
-Productos asfálticos	4.01	02.030		
-Proyectos de urbanización	3.02	01.050		
-Normas de S.C.T.	varios	varios		

3.05.08.268.- PAVIMENTOS DE CONCRETO

A. DEFINICION

A.01.- Los que se construyen de concreto hidráulico, con o sin acero, cuya función es soportar y transmitir las cargas que actúen sobre ellas.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que se relacionan o pueden relacionarse con el concreto hidráulico y que son tratados en otros capítulos de estas Normas y que se indican en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que intervienen en los pavimentos de concreto:

- Concreto hidráulico
- Asfaltos rebajados
- Acero de refuerzo
- Agua
- Accesorios para juntas
- Materiales para relleno de juntas
- Aditivos
- Lámina de fierro
- Perfiles de fierro

C.02.- Concreto hidráulico

C.02.a.- El concreto hidráulico podrá ser proporcionado por la Comisión o por el Contratista, de acuerdo con lo que fije el contrato respectivo.

C.01.b.- Cuando la Comisión proporcione el concreto hidráulico, lo entregará al Contratista en el sitio que se establezca en el contrato.

C.02.c.- Cuando el Contratista proporcione el concreto hidráulico, éste deberá cumplir con todos los requisitos que para dicho material fijen las Normas Oficiales Mexicanas.

C.03. Aditivos

C.03.a.- Cuando el proyecto lo indique, se usarán los aditivos del tipo y con la dosificación que determine el laboratorio asignado por la Comisión.

C.04 Agua

C.04.a.- El agua se obtendrá de los sitios que fije la Comisión, de acuerdo con los análisis previos efectuados por el laboratorio y que cumpla con las características indicadas en las Normas Oficiales Mexicanas.

C.04.b.- El agua siempre será proporcionada por el Contratista.

C.05. Accesorios y rellenos para juntas

C.05.a.- Los accesorios y los materiales para rellenar las juntas, que se empleen en la construcción de pavimentos de concreto, deberán ser los fijados en el proyecto.

D. EQUIPO

D.01.- El equipo, así como los procedimientos de explotación, extracción, cribado, lavado, separación por tamaños, carga y descarga y eliminación de desperdicios, operaciones de riegos, mezclados, tendido y compactación, deberán ser previamente autorizados por la Comisión. Cuando el pago se haga por unidad de obra terminada, no se requiere las autorizaciones anteriores.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.02.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establecieron en el contrato, prevalecerán las que en particular contenga el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.03.- Concreto hidráulico

E.03.a.- El concreto hidráulico se transportará desde el lugar de adquisición o sitios de entrega por la Comisión hasta el sitio de su colocación, usando equipo especializado.

E.03.b.- Los tanques del equipo de transporte contarán con instalaciones exigidas por las especificaciones.

E.03.c.- Cuando el Contratista proporcione el concreto hidráulico, éste deberá cumplir con todos los requisitos dispuestos en el capítulo 3.02.01.042 de este Libro.

E.04.- Dosificación del concreto

E.04.a.- El Contratista deberá instalar sus plantas, las que serán de capacidad suficiente de acuerdo al volumen que deba fabricar según el programa.

E.04.b.- La planta dosificadora y mezcladora deberá instalarse previendo el uso de puzolana adicionalmente al del cemento y los aditivos para el concreto, El contratista deberá tener siempre en buenas condiciones dicha planta, limpiándola y nivelándola y verificando las básculas cuantas veces sea necesario para su correcto funcionamiento.

E.04.c.- El equipo dosificador de agua deberá contar con una válvula de acción rápida que impida se altere la relación agua-cemento de la mezcla.

E.04.d.- La dosificadora deberá tener también un aditamento para cerrar automáticamente la tolva y evitar que ésta se vacíe antes que los materiales hayan sido mezclados durante el tiempo mínimo fijado.

E.04.e.- Las cantidades que deban usarse de cemento y de los agregados de distintos tamaños que entren en la mezcladora para formar las distintas clases de concreto, serán controladas por medio de un equipo de pesado y el agua por medio de un medidor; estos equipos formarán parte de la planta dosificadora y no serán usados sin previa verificación por parte de la Comisión.

E.04.f.- Se determinará regularmente el contenido de humedad de los agregados, para que la cantidad de agua empleada en la mezcla pueda ajustarse de manera de no alterar la relación agua-cemento fijada en cada caso, para obtener las resistencias establecidas en el proyecto.

E.05. Mezclado de concreto

- E.05.a.-** La proporción de los materiales para obtener la resistencia requerida y revenimiento que deba tener el concreto para su manejo serán las que establezca el laboratorio asignado por la Comisión.
- E.05.b.-** Las operaciones de mezclado deberán hacerse en todos los casos en presencia de un representante del laboratorio asignado por la Comisión, el cual vigilará que el proporcionamiento y mezclado se haga de acuerdo con lo ordenado.
- E.05.c.-** El mezclado de cada revoltura se iniciará después que todos los materiales, incluyendo el agua estén en la mezcladora y el tiempo de mezclado en ningún caso será menor de uno y medio (1.5) minutos.
- E.05.d.-** El tiempo normal o máximo de mezclado en cada caso, será fijado por el laboratorio local; si por causas imputables al Contratista se excede el tiempo máximo, la mezcla será desechada y los materiales desperdiciados serán repuestos con cargo al Contratista.
- E.05.e.-** El equipo de mezclado deberá girar a una velocidad tal que asegure una distribución uniforme de los materiales y produzca una masa homogénea.

E.06. Transporte de concreto hidráulico

- E.06.a.-** El transporte de concreto hidráulico en las diferentes partes de la obra, se ejecutará empleando el equipo y procedimientos adecuados, evitando la segregación de los elementos que constituyen el concreto.
- E.06.b.-** La superficie interior de la caja del vehículo de transporte deberá estar libre de residuos de concreto hidráulico y en general de cualquier otro material que pueda contaminar la mezcla. Al momento de cargar, la superficie interior de la caja deberá lubricarse con aceite delgado para evitar que el concreto hidráulico se adhiera a ella.

E.07.- Colocación de concreto hidráulico

- E.07.a.-** Previamente a la colocación del concreto hidráulico, las superficies que se vayan a cubrir se prepararán siguiendo en términos generales lo que a continuación se indica.
- E.07.b.-** Una vez terminada la sub-base se procederá al barrido de la superficie por tratar, para eliminar todo el material suelto, polvo y materias extrañas que se encuentren sobre ella, así como charcos, humedad excesiva en la superficie.
- E.07.c.-** Cuando lo señale el proyecto, deberá aplicarse un riego uniforme del producto esterilizante que apruebe la Comisión, con objeto de evitar la reproducción de vegetación.
- E.07.d.-** Se aplicará un riego de impregnación, con asfalto rebajado de fraguado medio, en la cantidad que se especifique en el proyecto. Esta se aplicará de preferencia con equipo previamente aprobado por la Comisión.
- E.07.e.-** Los tiempos que deben transcurrir entre la aplicación de los riegos del esterilizante, de impregnación y la colocación del concreto hidráulico serán fijados por el laboratorio que determine la Comisión de acuerdo a la observación en el sitio.
- E.07.f.-** Por ningún motivo se colocará el concreto hidráulico cuando existan charcos formados por los excedentes de los riegos de impregnación, por lo que si existieran éstos, se eliminarán previamente.

- E.07.g.-** Las losas tendrán las características fijadas en el proyecto, tanto por lo que hace sus dimensiones y todas las condiciones propias de este tipo de obra como a la calidad del concreto con que se elaboren.
- E.07.h.-** Cuando las losas sean de concreto hidráulico con acero de refuerzo, el proyecto fijará tipo, diámetro, espaciamiento y posición de acero.
- E.07.i.-** Cuando las losas sean de concreto preesforzado, el proyecto fijará tipo, posición y tensión del acero de preesfuerzo.
- E.07.j.-** Antes de iniciar el colado del concreto, se humedecerá uniformemente la sub-base evitando la formación de charcos de agua.
- E.07.k.-** La cimbra será metálica y con una altura igual al espesor de las losas. Los moldes se engrasarán o aceitarán y se asegurarán firmemente a la superficie de la sub-base para impedir su desplazamiento al colocar el concreto y salvo indicación en contrario no deberán removerse antes de transcurridas ocho (8) horas de haber terminado el colado.
- E.07.l.-** Las juntas longitudinales y transversales se deberán construir del tipo, dimensiones y con la ubicación que fije para cada una de ellas el proyecto.
- E.07.m.-** Cuando el proyecto no indique otra cosa, las juntas transversales de contracción deberán construirse aserrando el concreto, antes de que este comience a endurecer, para cuando ya tenga la consistencia suficiente no se desgrane con la sierra. La Comisión fijará oportunamente el ancho y la profundidad de la ranura.
- E.07.n.-** El relleno de las ranuras deberá hacerse dentro de un plazo tal que la presencia en ellas de cuerpos extraños no propicie fallas de orilla al producirse las expansiones de las losas. Antes del relleno se deberá limpiar y secar la ranura con aire a presión. Los métodos de aplicación y los materiales de sello que se utilicen, deberán ser previamente aprobados por la Comisión.
- E.07.ñ.-** En todos los casos de construcción de losas de concreto hidráulico, el Contratista deberá recabar previamente la aprobación de la Comisión para el equipo que pretenda usar, salvo cuando el pago se haga por unidad de obra terminada.
- E.07.o.-** Si durante la ejecución del trabajo el equipo presenta deficiencias, el Contratista estará obligado a retirar las máquinas y reemplazarlas por otras en buenas condiciones.
- E.07.p.-** Antes de iniciar el colado, la Comisión revisará que la superficie de la sub-base esté preparada para recibir el concreto.
- E.07.q.-** La dosificación del concreto se hará en peso y en ningún caso se aceptará en volumen.
- E.07.r.-** El concreto elaborado se vaciará directamente de la revolvedora, del equipo de transporte o de la cubeta viajera y se distribuirá a manera de lograr un avance uniforme con la cantidad de concreto suficiente para que al terminar las operaciones de colocación se obtenga, en todos los puntos de la losa, el espesor fijado en el proyecto.
- E.07.s.-** La compactación se hará por medio de baterías de vibradores de inmersión, en el número y de la frecuencia adecuados.
- E.07.t.-** Si en el acabado se usa equipo mecánico, éste deberá estar dotado de aditamentos de enrasado, oscilatorios y/o vibratorios superficiales, con las fases suficientes para el acabado quede dentro de las tolerancias especificadas.

E.07.v.- Cuando la Comisión lo autorice, se podrá hacer la colocación manual, usando vibradores de inmersión portátiles y regla vibradora para el acabado superficial, en este caso, la regla deberá tener una longitud suficiente para cubrir el ancho de la losa y su construcción será tal que las vibraciones no produzcan una flecha central que se refleje en la losa, dejando una superficie alabeada. Además, se deberá procurar que el avance de la regla sea uniforme, evitando la formación de protuberancias debidas a interrupciones o cambios de velocidad. Después del paso de la regla vibratoria, se deberá correr un escantillón que permita observar las deficiencias superficiales que deberán corregirse de inmediato. Para el aplanado se usarán llanas grandes y con mango largo, que permitan su manejo desde fuera de los moldes. El afinado se debe ejecutar mediante bandeado y/o escobillado perpendicular al eje de la losa.

E.10.- Curado del concreto

E.10.a.- Inmediatamente después de terminadas las operaciones de acabado de la superficie se procederá al curado, aplicando a la superficie expuesta una membrana impermeable que impida la evaporación del agua que contiene la masa de concreto. La clase, cantidad y forma de aplicación del producto que se emplee serán fijados en el proyecto y ordenados por la Comisión. Sólo mediante autorización previa de la Comisión se podrá utilizar otro método de curado.

E.11.- Para dar por terminada la construcción de las losas de concreto hidráulico, se verificará el alineamiento, perfil y sección en su forma, espesor, anchura y acabado, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Comisión y con las siguientes tolerancias:

- 1) Anchura de la superficie del eje a la orilla. + 1 cm.
- 2) Pendiente transversal con respecto a la de proyecto. $\pm 0.5 \%$
- 3) Profundidad máxima de las depresiones, observados colocando una regla metálica de tres (3) metros de longitud, paralela al eje de la calle, y con espacios de dos (2) metros transversalmente. 0.5 cm.
- 4) En el ochenta por ciento (80%) como mínimo del número total de los espesores determinados. $e_r \geq e$
- 5) En el veinte por ciento (20%) como máximo del número total de los espesores en relación con las literales que figuran en un párrafo anterior, “e”, significa espesor del proyecto. $e_r \geq e - 0.5 \text{ cm.}$

E.12.- Determinación de espesores.

La determinación de los espesores se hará por medio de nivelaciones y la distribución de los puntos donde lleven a cabo estas determinaciones. Se tomará en cuenta adicionalmente lo siguiente:

E.12.a.- Se nivelará la corona de la sub-base terminada, utilizando un nivel fijo y comprobando la nivelación.

E.12.b.- Una vez terminadas las losas de pavimento se volverán a nivelar, los mismos puntos a que se refiere el párrafo anterior.

E.12.c.- A partir de las cotas de ambos seccionamientos en todos los puntos antes indicados se obtendrán los espesores de la losa terminada, éstos espesores deberán ser iguales al fijado en el proyecto y ordenados por la Comisión.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- Salvo que el proyecto establezca otra cosa, los componentes que se considerarán para la fijación del precio unitario del pavimento del concreto hidráulico pueden ser algunos de los siguientes.

Aditivos.
Agua para la colocación del concreto.
Fabricación y colocación del concreto.
Curado.
Acabados.
Acero.
Accesorios para juntas.
Materiales para relleno de juntas.

F.01.b.- Para fines de medición y pago, los precios unitarios de todos los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo incluyen lo que corresponda para cada uno de los componentes en los incisos F.01.c y F.01.d según que el concreto lo proporcione la Comisión o el Contratista; lo que corresponda de F.01.e cuando se utilice aditivos; lo que corresponda de F.01.g; y F.01.h. de este mismo capítulo.

F.01.c.- Cuando el concreto hidráulico sea proporcionado al Contratista por la Comisión; almacenaje, cargas, acarreo, descargas y demás maniobras que se efectúen para el manejo de este material desde el sitio de su adquisición hasta el sitio de colocación del concreto; mermas y desperdicios.

F.01.d.- Cuando el concreto hidráulico sea proporcionado por el Contratista: valor de adquisición, cargas, transporte total, descargas y demás maniobras que se hagan para el manejo de este material desde el sitio de su adquisición hasta el sitio de colocación del concreto; mermas y desperdicios.

F.01.e.- Para los aditivos: valor de adquisición; cargas, transporte total y descargas; almacenaje y demás maniobras que se hagan para el manejo de estos materiales desde el sitio de su adquisición hasta el sitio de su colocación; mermas y desperdicios.

F.01.f.- Agua para la colocación del concreto: obtención, carga en las unidades de transporte; acarreo libre de un (1) kilómetro; descarga y la aplicación en el lugar de utilización.

F.01.g.- Fabricación y colocación del concreto: instalación, operación y retiro de los equipos de dosificado, mezclado y colocación; transporte y carga en las dosificadoras de los componentes del concreto; mezclado; acarreo del concreto desde el sitio de elaboración y hasta el lugar de su colocación a líneas y niveles de proyecto; vibrado, curado, acabados especificados; tratamiento de las juntas frías; suministros en el lugar y manejo del agua que se requiera para humedecer las superficies en que deba colocarse el concreto, así como mermas y desperdicios.

F.01.h.- Curado: valor de adquisición de materiales; equipo, herramientas y mano de obra necesarios para ejecutar esta operación a satisfacción de la Comisión.

F.02. Criterios de medición

F.02.a.- Los conceptos de obra a que se refiere este capítulo se medirán tomando como unidad el metro cúbico (m³) con aproximación de una (0.1) decimal, excepto cuando se indique otra unidad.

F.02.b.- El pavimento de concreto, se medirá tomando como base los volúmenes de proyecto y las modificaciones necesarias por cambios ordenados.

F.02.c.- No se medirá el pavimento de concreto que el Contratista haya ejecutado deficientemente, ni los trabajos que tenga que realizar para corregirlos o reponerlos.

F.02.d.- No se medirán los concretos que el Contratista coloque para rellenos de sobreexcavaciones, ni los que coloque fuera de los lugares indicados en el proyecto, para facilitar sus operaciones.

F.02.e.- El acarreo del concreto, en el 1er. kilómetro y kilómetros adicionales, cuando lo suministre la Comisión, se medirá y pagará de acuerdo con lo que señale el capítulo 3.01.02.033 “Acarreos” de este Libro.

F.02.f.- Cuando la distancia entre el sitio de obtención y el de utilización del agua sea mayor que el acarreo libre de un (1) kilómetro, el acarreo se medirá y pagará de acuerdo con lo fijado en el capítulo 3.01.02.033 “Acarreos” de este Libro.

F.02.g.- El barrido de la superficie por tratar se pagará al precio fijado en el contrato para la hectárea.

F.03. Base de pago

F.03.a.- Los conceptos de trabajos relacionados con este capítulo se pagarán a los precios unitarios establecidos en el contrato respectivo para cada uno de los tipos de concreto convenidos, que incluirán los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES

3.05.08.268.- Pavimentos de Concreto

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción Concepto Relacionado	Libro y parte	Título y Capítulo	Manual	Instructivo
- Agregados.	3.01	02.031		
- Acarreos.	3.01	02.033		
- Cimbras.	3.01	01.043		
- Morteros.	3.02	01.041		
- Ley Federal de Derechos.				
- Concreto hidráulico.	3.02	01.042		
- Proyectos de urbanización.	3.02	01.050		
- Productos asfálticos.	4.01	02.030		
- Aceros de refuerzo.	3.02	01.044		
- Normas de S.C.T.	Varios	Varios		
- Juntas.	3.02	01.045		

3.05.08.272.- GUARNICIONES, BANQUETAS, ANDADORES Y ENTRECALLE

A. DEFINICION

A.01.- Guarniciones

Es el elemento que delimita y protege las áreas de circulación de peatones, del tránsito vehicular.

A.02.- Banquetas

Es la superficie recubierta con diferentes materiales a uno o ambos sentidos y diferente nivel de la calle, para protección y circulación de peatones.

A.03.- Andadores

Es la superficie recubierta con diferentes materiales destinada a la circulación de peatones entre edificios, independientemente de la calle de tránsito.

A.04.- Entrecalles

Elemento constructivo con diferentes materiales en juntas de banquetas andadores con fines constructivos y decorativos.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en el de guarniciones, banquetas, andadores y entrecalles, que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que pueden ser utilizados en la construcción de guarniciones, banquetas, andadores y entrecalles son, a título enunciativo pero no limitativo los siguientes: cemento, arena, grava, madera, acero de refuerzo, piedra natural o artificial, cartón asfaltado, loseta y cintilla de barro, piedra bola, rajuela, lámina de fierro, perfiles de fierro y aluminio.

C.02.- Los materiales a que se refiere el inciso anterior, deberán cumplir con las Normas de calidad que en cada caso fije el proyecto o el Libro 4 "Calidad de los Materiales".

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso; sin embargo, puede ponerse a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejoras en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión de los precios unitarios establecidos en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

Guarniciones

- E.02.-** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso; sin embargo, puede ponerse a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejoras en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión de los precios unitarios establecidos en el contrato.
- E.02.a.** En la construcción de guarniciones de concreto simple coladas en sitio, prefabricadas o de piedra, la dimensión, resistencia, líneas, niveles y juntas serán indicados por el proyecto o la Comisión.
- E.02.b.-** Previo a la construcción de guarniciones deberán haber sido construidos los pasos de agua potable, descargas de aguas negras y ductos eléctricos, telefónicos y de gas que señale el proyecto.
- E.02.c-** Antes de proceder a la construcción o colocación de guarniciones en general, deberá haberse preparado la base de sustentación, según lo señale el proyecto o la Comisión. Cuando el terreno donde se vaya a desplantar la guarnición no ofrezca la resistencia necesaria deberá retirarse una capa de veinte (20) cm. como mínimo y ser reemplazada por otra del mismo espesor de material inerte, compactado con el grado que señale el proyecto o la Comisión, el ancho será de sesenta (60) cm. mínimo o el necesario para dar apoyo suficiente a la cimbra y obra falsa, dicha capa será nivelada de tal forma que la cimbra apoye en toda su longitud de manera que se eviten fugas en el colado. De preferencia la guarnición deberá descansar directamente sobre la subrasante de calles, estacionamientos y plazoletas.
- E.02.d.-** El manejo, vaciado, descimbrado y curado de concreto se ajustará en lo correspondiente contenido en los capítulos 3.02.01.042, 043 y 044 de este Libro.

E.03.- Guarnición de concreto simple colado en sitio

- E.03.a.** Una vez construida la base, se procederá a colocar la cimbra que podrá ser de madera o metálica, según lo señale el proyecto o la Comisión; deberá ser lo suficientemente rígida o estanca, para evitar deformaciones que permitan la fuga de concreto; se regirá por lo correspondiente contenido en el capítulo 3.02.01.043; la cara interior será a plomo y la exterior visible con talud, salvo indicación contraria del proyecto.
- E.03.b.-** Antes de efectuarse el vaciado del concreto deberá humedecerse la base donde apoyará la guarnición.
- E.03.c.-** El vaciado y acomodo del concreto deberá efectuarse en forma cuidadosa para citar movimientos a la cimbra. Deberá utilizarse el equipo y herramientas que señale el proyecto o la Comisión; iniciado el fraguado deberá pulirse la corona de la guarnición y rematarse las aristas en forma boleada.
- E.03.d.** Las juntas de construcción deberán dejarse con un ángulo de cuarenta y cinco (45⁰) grados y las juntas de dilatación se colocarán transversalmente, espaciadas a cada doce (12) m. por medio de una pieza de material fibroso asfaltado.
- E.03.e.-** La remoción de cimbra se hará a las veinticuatro (24) horas como mínimo, salvo cuando se utilice concreto de fraguado rápido en cuyo caso la remoción será de acuerdo a lo indicado en el proyecto o lo que indique la Comisión.
- E.03.f.-** El curado deberá de iniciarse de inmediato a la remoción de la cimbra con el material, tiempo, herramienta o equipo de aplicación señalado en el proyecto o por la Comisión.

E.04.- Guarniciones prefabricadas de concreto

- E.04.a.-** La fabricación podrá ser en patios de la misma obra o en fábrica, las dimensiones serán fijadas por el proyecto o la Comisión, pudiendo utilizarse las moduladas por el fabricante.

- E.04.b.-** El armado será el necesario para absorber los esfuerzos originados por temperatura y manejo.
- E.04.c.-** La base donde se desplantará la guarnición prefabricada deberá ser tratada de acuerdo a lo señalado en los incisos E.02.b y E.02.c. de este capítulo.
- E.04.d.-** Se tenderá una cama de arena de cuatro (4) cm. de espesor como máximo para dar asiento y nivel correcto a cada pieza.
- E.04.e.-** La colocación de la guarnición prefabricada de concreto será sobre la cama de arena, los cantos serán a tope, el alineamiento y nivelación deberá efectuarse con la ayuda de equipo de precisión.
- E.04.f.-** Los tramos de guarnición prefabricada deberán juntarse con mortero en la proporción señalada por el proyecto o la Comisión .
- E.04.g.-** Las juntas transversales de dilatación se colocarán a cada veinticuatro (24) m. como máximo a base de una placa de trece (13) mm. de espesor, de material fibroso impregnado de asfalto o lo que señale el proyecto.

E.05.- Guarnición de piedra natural

- E.05.a.-** El tipo de piedra, dimensión, líneas y niveles serán fijados por el proyecto o la Comisión.
- E.05.b.-** La construcción de la base, así como la colocación de los tramos de guarnición de piedra, se regirán por lo indicado en los incisos E.02 y E.04 de este capítulo.

E.06.- Banquetas

- E.06.a.-** En la construcción de banquetas en general, el material, resistencia, espesor, ancho, niveles, juntas, acabado y curado, serán señalados en el proyecto o por la Comisión.
- E.06.b.-** Previo a la formación de la base, deberán haber quedado colocadas las tuberías y ductos de agua potable, drenaje, energía eléctrica, teléfonos y gas, correspondientes a los servicios públicos.
- E.06.c.-** En caso de que el terreno natural no sea de la calidad y no ofrezca la resistencia que señale el proyecto o la Comisión, deberá sustituirse una capa de veinte (20) cm. como mínimo por otra de igual espesor de material inerte compactado al grado que señale el proyecto o la Comisión .

E.07.- Banquetas de concreto coladas en sitio

- E.07.a.-** Sobre la superficie que servirá de apoyo a la banqueta se colocará la cimbra metálica o de madera, con un espesor mínimo de cinco (5) cm. en piezas completas de tres (3) m. fijadas por medio de estacas metálicas, localizadas de manera que no obstaculicen las operaciones de vaciado, extendido y nivelado del concreto.
- E.07.b.-** Se dejarán juntas en el sentido longitudinal de las banquetas cuando éstas tengan un ancho superior a cuatro punto cincuenta (4.50) m., utilizando tiras de material fibroso impregnado con asfalto en el costado de edificios guarniciones y arriates con un espesor de trece (13) mm. y peralte igual al espesor de la banqueta.
- E.07.c.-** Las juntas transversales de construcción, en banquetas cuyo ancho sea mayor de tres (3) m. y cuyo espesor no exceda de diez (10) cm., el espaciamiento deberá ser a cada dos (2) m.; en banquetas y andadores de menor ancho y espesor, el espaciamiento de las juntas de construcción podrá ser a cada tres (3) m.

- E.07.d.-** Cuando el proyecto señale colado continuo de banquetas, plataformas y andadores, se deberán dejar juntas transversales de contracción, espaciadas de dos a tres (2.00 a 3.00) m. de acuerdo a lo indicado en el inciso E.07.c de este capítulo, consistiendo esta junta en formar una ranura en el momento de iniciar el fraguado del concreto por medio de una solera trapezoidal, con espesor de seis (6) mm. a ocho (8) mm. respectivamente, debiendo hacer coincidir esta ranura en un sólo plano, con una tira de material fibroso asfaltado, colocado previamente al vaciado del concreto. La profundidad de la ranura, espesor y peralte del material fibroso serán señalados por el proyecto o la Comisión.
- E.07.e.-** La ranura para formar la junta de contracción también podrá hacerse de veinticuatro a cuarenta y ocho (24 a 48) horas, después de colado el concreto, por medio de un corte con sierra rotatoria de diamante, después deberán sopletearse y ser llenadas con masilla de asfalto y hule, o con el material que indique el proyecto o la Comisión.
- E.07.f.-** Las juntas de dilatación en banquetas se colocarán espaciadas a cada diez y ocho (18) m. por medio de una tira de material fibroso asfaltado, de trece (13) mm. de espesor y peralte igual al espesor de la losa de concreto.
- E.07.g.-** Previo a la iniciación del colado de concreto, deberá regarse la superficie de la base con agua hasta saturar, pero sin llegar a formar charcos.
- E.07.h.-** El concreto deberá colarse en tramos alternados en todo el desarrollo de la banqueta. El concreto se correrá por medio de reglas y el acomodo será apisonado o vibrado según lo señale el proyecto o la Comisión, pudiendo desarrollarse en una sola acción con regla vibratoria.
- E.07.i.-** Iniciado el fraguado del concreto se afinará la superficie con llana metálica y el acabado final será el que señale el proyecto o la Comisión, pudiendo ser rayado, escobillado, costaleado o lavado; terminada esta operación, se procederá a rematar las aristas perimetrales, ya sea en forma boleada o achaflanada.
- E.07.j.-** Antes de proceder al colado de las losas confinadas, deberá cubrirse el costado vertical visible de las losas ya coladas, con asfalto líquido ahulado con espesor de tres (3) mm. como mínimo.
- E.07.k.-** En el momento del colado deberán irse dejando los espacios requeridos para postes, instalaciones, registros eléctricos, telefónicos, cajas de válvulas y para arborización; evitando así demoliciones posteriores.
- E.07.l.-** Cuando la banqueta vaya a ser del tipo ornamental, su construcción se regirá por lo antes estipulado, excepto que el vaciado de concreto se hará dos (2) cm. abajo del nivel de banqueta terminada, deberá apisonarse la superficie y transcurridas dos (2) horas se procederá a colar el resto con el material, color y acabado que señale el proyecto; pudiendo ser rayado, costaleado, escobillado o concreto lavado.
- E.08.- Banquetas precoladas o prefabricadas de concreto**
- E.08.a.-** Los materiales, el diseño, tipo, color, acabado, dimensión, espesor, ubicación, líneas y niveles de las piezas precoladas o prefabricadas en banquetas, serán fijados por el proyecto o la Comisión.
- E.08.b.-** La elaboración de piezas podrá efectuarse en la misma obra o en fábrica, reservándose la Comisión el control de calidad, así como efectuar las pruebas necesarias para su aprobación.
- E.08.c.-** Las caras, aristas y cantos de las piezas deberán llevar el acabado que señale el proyecto. En caso de requerirse cortes, éstos se deberán hacer a máquina, rechazando los que resulten defectuosos.

- E.08.d.-** Deberá prepararse la base donde serán colocadas según proyecto o de acuerdo a los lineamientos considerados en los incisos E.06.a, E.06.b y E.06.c. de este capítulo.
- E.08.e.-** Se deberán fijar las maestras necesarias a distancias no mayores de cuatro (4) m. en direcciones normales, así como la colocación de reventones suficientes para determinar los niveles, pendientes y alineamientos que señale el proyecto.
- E.08.f.-** Deberá colocarse una cama de arena de cuatro (4) cm. de espesor como máximo para así dar asiento y nivel correcto a cada pieza.
- E.08.g.-** Antes de proceder a la colocación se deberán considerar los elementos que intervienen en su confinamiento como muros, registros y guarniciones.
- E.08.h.-** La colocación se hará directamente sobre la cama de arena, podrá ejecutarse con cantos a tope cebando las juntas con la misma arena, con juntas de uno a dos (1 a 2) cm. rellena de lechada de cemento con el color si así lo requiere el proyecto o la Comisión y los cantos separados formando entrecalles cubiertas de diferentes materiales.
- E.08.i.-** Cuando las banquetas vayan a ser del tipo ornamental, desde la hechura o fabricación de las piezas deberán llevar el material, color y acabado superficial que señale el proyecto o la Comisión.

E.09.- Andadores

- E.09.a.-** En la construcción de andadores, el ancho, espesor, materiales, alineamiento, niveles, ubicación y acabado, serán fijados en el proyecto o por la Comisión.
- E.09.b.-** En general la construcción de andadores se regirá por lo consignado en los incisos anteriores de banquetas, así como lo correspondiente señalado en el capítulo 3.05.01.202 "Pisos" de este Libro.

E.10.- Entrecalles

- E.10.a.-** Las entrecalles formadas por la separación de cantos de losas colocadas en sitio, piezas precoladas y prefabricadas en pisos, banquetas y andadores su ancho, profundidad y material de relleno serán señalados por el proyecto o la Comisión y podrán ser construidas de piedra bola, rajuela, cintilla, loseta, madera, perfiles metálicos o pasto, que señale el proyecto o la Comisión.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

- F.01.a.-** Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra necesaria para ir al uso de equipos, herramientas, combustibles, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe la Comisión.
- F.01.b.-** Los resanes y la restitución total o parcial serán por cuenta del Contratista, de las guarniciones, banquetas y entrecalles, o parte de ellas, que no hayan sido correctamente ejecutadas a juicio de la Comisión en base al proyecto.
- F.01.c.-** La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al sitio aprobado por la Comisión.

F.02.- Criterios de medición

- F.02.a.-** Las guarniciones se medirán por metro (m) con aproximación a una (0.1) decimal.

F.02.b.- Las banquetas y andadores se medirán por metro cuadrado (m²) con aproximación a una (0.1) decimal.

F.02.c.- Las entrecalles se medirán por metro (m) con aproximación a una decimal (0.1) o estar incluidas dentro del precio unitario del concepto que las origina.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Se pagará con el precio unitario fijado en el catálogo de acuerdo a la unidad y concepto de que se trata, el cual incluye todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.05.08.272.- Guarniciones, banquetas, andadores y entrecalles

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Concreto hidráulico.	3.02	01.042		
-Acero de refuerzo.	3.02	01.044		
-Cimbras.	3.02	01.043		
-Juntas.	3.02	01.045		
-Proyectos de urbanización.	3.02	01.050		
-Rellenos.	3.01	02.024		

3.05.08.273.- BARDAS Y CERCAS

A. DEFINICION

A.01.- Elemento vertical de diferentes materiales, construido perimetralmente en la superficie de un terreno con el fin de limitar y proteger.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la construcción de bardas y cercas, que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y bases de pago, conforme se relaciona en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que pueden utilizarse en la construcción de bardas y cercas son a título enunciativo pero no limitativo los siguientes:

Mampostería, concreto hidráulico, acero de refuerzo, tabique, block de concreto, perfiles tubulares o estructurales, lámina de fierro, tela de alambre, alambre de púas y liso, tubería y madera para postes, elementos prefabricados de concreto, soldadura, herrajes, baguetas, tornillos, empaques, tela de mosquitero y pintura anticorrosiva.

C.02.- Los materiales indicados anteriormente, deberán cumplir con las normas de calidad que en cada caso fijen las especificaciones particulares del proyecto y el Libro 4 "Calidad de los Materiales".

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo pueden poner a consideración de la Comisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un aprovechamiento de su equipo y mejora en sus programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.01.b.- En la construcción de bardas y cercas, en términos generales se ejecutará lo siguiente.

E.01.c.- Las bardas y cercas, serán del tipo y características de los materiales que fije el proyecto, así como el lugar en que sean construidas; se construirán de tal manera que su paramento exterior coincida con la línea que delimita la superficie por bardear.

E.01.d.- Excavaciones de cepas o agujeros para postes, así como rellenos y retacos para afirmar los postes.

E.01.e.- Construcción de cimentaciones según características y secciones del proyecto.

E.01.f.- Construcción de dalas y castillos de concreto reforzado con las especificaciones que el proyecto señale, así como la fabricación de postes en las longitudes y secciones que señale el mismo.

- E.01.g.-** Construcción de muros de tabique o material que señale el proyecto.
- E.02.-** En caso de ser con tela de alambre, se indicará el calibre, separación entre postes así como la altura y accesorios de los mismos.
- E.02.a.-** En cercas de alambre liso o de púas, se indicará el número de hilos, el calibre, tipo de púas, la separación entre ellos, así como la forma de sujeción a los postes.
- E.02.b.-** Los postes que queden colocados en un cambio de dirección de la cerca o en un extremo, serán contraventados con uno o dos postes, o como lo fije el proyecto.
- E.03.-** Las cercas de malla ciclón, podrán montarse directamente sobre los postes de tubo galvanizado o formando tableros con marcos de tubo galvanizado unidos a postes de concreto y dadas del mismo material.
- E.03.a.-** Cuando lo fije el proyecto, las cercas y bardas llevarán en su parte superior tres o más líneas de alambre de púas como protección adicional.

F.01.- Alcances

- F.01.a.-** Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación cada una de las operaciones complementarias, todos los cargos derivados del equipo, herramientas, combustibles, accesorios, andamios, pasarelas y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo haya propuesto el Contratista y aceptado la Comisión.
- F.01.b.-** Los resanes y la restitución parcial o total de la obra por cuenta del Contratista cuando no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la Comisión.
- F.01.c.-** La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la Comisión apruebe sin pago adicional.

F.02.- Criterios de medición

- F.02.a.-** La medición de bardas y cercas será por metro (m), con aproximación a una (0.1) decimal; pudiendo ser por metro cuadrado (m²) con aproximación a una (0.1) decimal.
- F.02.b.-** Para el caso de bardas y cercas de fabricación compleja en cuanto al uso de materiales, podrán ser medidas por los conceptos de trabajo que lo integren, como excavaciones, mamposterías, concreto y partes fabricadas.
- F.02.c.-** Las puertas podrán pagarse por pieza (pza) o integradas al precio unitario del concepto que las origina.

F.03.- Base de pago

- F.03.a.-** Se pagará con el mismo precio unitario fijado en el contrato de acuerdo a la unidad, el cual incluye todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.05.08.273.- Bardas y cercas****Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública**

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Excavaciones	3.01	02.012		
-Morteros	3.02	01.041		
-Concretos	3.02	01.042		
-Acero de refuerzo	3.02	01.044		
-Cimbras	3.02	01.043		
-Mampostería	3.02	01.050		
-Herrería	3.05	02.varios capítulos		
-Colocaciones y amacizados	3.05	01.216		
-Pinturas	3.05	06.varios capítulos		
-Muros de mampostería	3.02	01.051		

3.05.08.277.- LETREROS

A. DEFINICION

A.01.- Los anuncios necesarios para indicar el nombre, uso y ubicación de los locales en un edificio, de una obra construida o en proceso de construcción o las placas conmemorativas de inauguración.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la ejecución de letreros y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, de acuerdo a la relación de la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que pueden utilizarse para fabricar letreros son, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

- Placa de bronce o aluminio.
- Lámina de plástico o de acrílico.
- Vidrio despulido.
- Madera.
- Formaica.
- Lámina metálica.
- Angulos.
- Perfiles estructurales, etc.

C.02.- Los materiales que serán empleados en los letreros, deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto y lo establecido al respecto en el Libro 4 "Calidad de los Materiales" con la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el Contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- En la fabricación y colocación de letreros, además de lo especificado en el capítulo 3.05.01.216 de "Colocación y Amacizados" en la cláusula de requisitos de ejecución, se deberá observar lo siguiente:

E.02.a.- El proyecto o la Comisión indicará en cada caso particular las características de letreros; como tipo y tamaño de letra, material coloración por emplear, ya que intervienen diversos factores para la decisión del tamaño del letrero, así como de las letras en particular.

Jerarquización correcta del sitio de colocación.

Altura de emplazamiento y profundidad.

Luminosidad del local.

Color del fondo del letrero y color de la letra.

Composición del conjunto.

E.02.b.- Para obtener una adecuada proporción de letra, así como buena legibilidad, es conveniente que la relación entre altura y el grueso fluctúe entre 6 ó 7 veces.

E.02.c.- En el caso de tener un letrero con diversos valores e importancia del texto, será conveniente para su proyecto, obtener en primer lugar el tamaño de las letras más pequeñas con la distancia máxima solicitada, adecuar la visibilidad, la que debe condicionarse por dos factores: color del fondo con relación al de las letras.

E.02.d.- Las letras pueden clasificarse en tres grupos básicos:

Gótico: con el mismo grueso en todos sus rasgos.

Romano: con rasgos gruesos y delgados.

Texto: variable con rasgos ornamentales.

E.02.e.- El proyecto o la Comisión indicará en cada caso el empleo del tipo de letra y la combinación de mayúsculas y minúsculas, las que tendrán una altura igual a 0.72 de las primeras, coordinando también los rasgos de ellas y su separación. Se procurará que los signos numéricos sean de altura proporcional a las mayúsculas.

E.02.f.- La separación entre palabras se procurará sea de cero setenta y cinco (0.75) a una (1.00) vez la altura de las letras mayúsculas y la distancia entre renglones será de medio (0.5) a cero setenta y cinco (0.75) de la altura de las mismas.

E.02.g.- Salvo indicación en contrario, para las placas que se instalen en la parte superior de las puertas en locales interiores se usará letrero de plástico tipo integral con fondo negro y letra blanca y deberán ser grabadas en la parte superior de la placa.

E.02.h.- Los letreros en el interior de edificios que requieran el empleo de formato mayor, utilizarán letras fundidas en aluminio, bronce o plástico según indique el proyecto o la Comisión y deberá garantizarse que las letras separadas, queden perfectamente atornilladas, remachadas, sujetas o adheridas a la placa.

E.02.j.- La instalación del letrero en la fachada principal de los edificios, se ejecutará de acuerdo con las indicaciones que proporcione el proyecto en caso particular, según el género de edificio o de construcción de que se trate.

E.02.k.- Los letreros exteriores o interiores para la inauguración de obras, podrán quedar adosadas a cualquier parte de ellas o bien se construirá el monumento apropiado a un proyecto definido, o lo que indique la Comisión, las placas en estos casos siempre serán de bronce o aluminio fundido, o el material que indique la Comisión.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

F.01.a.- Incluyen los materiales requeridos y especificados en el proyecto puestos en el lugar de colocación; la mano de obra necesaria para llevar al cabo hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo; todos los cargos derivados del uso del equipo, herramientas y accesorios, andamios, tarimas, maniobras y las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo haya propuesto el Contratista y aceptado la Comisión.

F.01.b.- Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada, la limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que indique la Comisión, sin pago adicional al Contratista.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- Los letreros se medirán de acuerdo con las siguientes modalidades por pieza (pza) o por peso en kilogramos (kg) con aproximación a la unidad, cuando se trate de letreros en fundición de bronce o aluminio.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Los letreros se pagarán a los precios fijados en el contrato de acuerdo a la unidad de que se trate, los cuales incluyen todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.05.08.277.- Letreros

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Morteros	3.02	01.041		
-Colocaciones y amacizados	3.05	01.216		
-Limpiezas	3.05	07.261		
-Señalización	3.05	08.270		
-Aceros	3.02	01.044		
-Cimbras	3.02	01.043		

3.05.08.278.- BUTACAS, ASIENTOS Y BANCAS

A. DEFINICION

A.01.- Muebles de diferentes formas y materiales que tienen por objeto proporcionar descanso, comodidad, acomodo y distribución.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la construcción de butacas, asientos y bancas, que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que pueden utilizarse en la construcción de butacas, asientos y bancas son, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Madera, fierro, acero estructural, concreto, acero de refuerzo, asientos de lámina de acero y fibra de vidrio, hule espuma o tela y madera, tornillos, taquetes y soldadura.

C.02.- Los materiales indicados anteriormente deberán cumplir con las normas de calidad que en cada caso fijen las especificaciones particulares del proyecto.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso; sin embargo, pueden poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para, que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.01.b.- En lo que se refiere a butacas, asientos y bancas, se observará en términos generales lo siguiente: podrán ser de fabricación o contruidos en el sitio.

E.01.c.- El ancho mínimo de las butacas, será de cincuenta (50) centímetros y deberá quedar un espacio libre como mínimo de cuarenta (40) centímetros, entre el frente de un asiento y el respaldo del próximo.

E.01.d.- Las butacas en hileras deberán estar fijas en el piso, con excepción de las que se encuentren en sitios especiales según el proyecto. Los asientos de las butacas deberán disponer de un mecanismo para quedar replegados contra el respaldo cuando no estén en uso.

E.01.e.- Las filas con acceso a ambos extremos no podrán tener más de catorce butacas y las que sólo disponen de uno, no tendrán más de siete butacas.

E.02.- Para su colocación se tomará en cuenta lo que indique el proyecto y en lo que corresponda el capítulo 3.05.01.216 "Colocaciones y Amacizados".

F.01.- Alcances

F.01.a.- Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra para llevar al cabo hasta su total y correcta terminación cada una de las operaciones complementarias, todos los cargos derivados del uso del equipo, herramientas, combustibles y accesorios, andamios, tarimas, maniobras, y obras de protección para la correcta ejecución del trabajo en base a la proposición del Contratista y que haya aceptado la Comisión.

F.01.b.- Los resanes y la restitución parcial o total de la obra por cuenta del Contratista, cuando no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la Comisión.

F.01.c.- La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la Comisión apruebe, sin pago adicional al Contratista.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- La medición será por pieza (pza) o por lote indicando los elementos que los forman.

F.02.b.- Sólo se medirán las butacas, asientos y bancas que cumplan con lo establecido en el proyecto.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Se pagará con el mismo precio unitario fijado en el contrato de acuerdo a la unidad, en el cual incluye todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.05.08.278.- Butacas, asientos y bancas****Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública**

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Morteros	3.02	01.041		
-Concreto hidráulico	3.02	01.042		
-Acero de refuerzo	3.02	01.044		
-Cimbra	3.02	01.043		
-Colocaciones y amacizados	3.05	01.216		
-Herrería	3.05	02.varios capítulos		
-Carpintería	3.05	04.varios capítulos		
-Albañilería y acabados	3.05	01.varios capítulos		
-Pintura	3.05	06.varios capítulos		

3.05.08.279.- JARDINERIA Y PLANTACION DE ARBOLES

A. DEFINICION

A.01.- Conjunto de operaciones y uso de materiales para realizar trabajos de sembrado y plantación de especies vegetales, con objeto de proteger las zonas adyacentes de una obra o para ornato exterior e interior de una edificación.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en los trabajos de jardinería y plantación de árboles y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución., alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que se emplean en trabajos de jardinería y plantación de árboles podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

- Tierra de labor y vegetal
- Tierra de colores y gravillas
- Limo y arena
- Especies vegetales y semillas
- Fertilizantes
- Materiales de cobertura, como paja, celulosa, hojas y similares
- Insecticidas y fungicidas

C.02.- Los materiales a que se refiere el inciso anterior, deberán cumplir con las Normas de calidad que en cada caso fijen las especificaciones particulares del proyecto.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan, el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- En los trabajos de jardinería y plantación de árboles se observará en términos generales lo siguiente:

E.02.a.- En todos los casos, el proyecto indicará el tipo de jardín y las distintas clases de árboles o especies vegetales, así como el procedimiento para la siembra o plantación.

E.02.b.- El Contratista se asegurará de que la tierra, en su estado natural sea apta para los fines que se proponen, en caso contrario, la Comisión ordenará si se han de remover y cambiar las capas de tierra, colocándolas o mezclándolas con otras clases de tierra, arenas o limos para variar las propiedades de la tierra en su sitio original.

- E.02.c.-** En terreno tepetatoso suave se deberá aflojar la superficie hasta una profundidad aproximada de treinta (30) centímetros; sobre ella se colocará y se conformará una capa de lama de río, la que será compactada con un rodillo de setenta y cinco a cien kilogramos (75 a 100 kg) de peso, debiendo quedar con un espesor de veinte (20) cm. En seguida se sembrará la semilla de pasto, de preferencia cuando no haga viento, para que su distribución sea uniforme. La siembra puede ser con mezcladora mecánica, ya que en esta forma la semilla se depositará más uniformemente en el terreno. Luego se tenderá una capa de abono animal cernido, con un espesor de uno (1) a dos (2) centímetros, regándose en seguida con lluvia fina, y posteriormente a diario y de preferencia por la tarde, procurando que la humedad llegue a una profundidad de veinte (20) centímetros.
- E.02.d.-** Salvo indicaciones en contra, la cantidad y calidad del fertilizante será indicado por la Comisión, según las características del suelo.
- E.02.e.-** En terreno tepetatoso duro se retirará una capa de terreno natural y se deberá colocar una capa de grava, de pedacera de tezontle o de tabique, de veinte (20) a treinta (30) centímetros de espesor, nivelándola y conformándola; sobre este dren se colocará la capa de lama de río y se sembrará la semilla de pasto, de acuerdo a lo indicado en los dos párrafos anteriores.
- E.02.f.-** En terreno salitroso se deberá colocar una capa de grava, pedacera de tezontle o tabique, de cuarenta (40) centímetros de espesor conformándola, siguiendo el procedimiento del párrafo anterior E.02.c.
- E.02.g.-** En terreno pedregoso se deberá colocar una capa de tierra vegetal o de labor de cuarenta (40) centímetros de espesor, compactada, sobre la que se colocará la capa de lama de río y sembrará la semilla siguiendo el procedimiento descrito en el párrafo anterior. E.02.c.
- E.02.h.-** En terrenos que fueron de labor se deberá aflojar la superficie hasta una profundidad de treinta (30) a cuarenta (40) centímetros, deberá conformarse y agregársele una capa ligera de lama de río y se seguirá el procedimiento descrito en el párrafo anterior. E.02.c para la siembra de pasto.
- E.02.i.-** Salvo indicación contraria del proyecto, las especies vegetales, tales como los pastos, rastreras, trepadoras, cactáceas, agaves y arbustos, se emplearán para controlar erosión de suelos y para fijar el movimiento de médanos o dunas.
- E.03.-** El Contratista se asegurará de que la tierra que se coloque en sustitución, no esté contaminada con plagas claras de diversos insectos que perjudiquen el desarrollo de las plantas; en caso contrario, la Comisión ordenará el tratamiento adecuado. o desecharla.
- E.04.-** En el cultivo del césped mediante la siembra de semillas de trébol se observará, en términos generales lo siguiente:
- E.04.a.-** La semilla se sembrará sola o mezclada con semilla de pasto según se indique y de preferencia en lugares soleados, por el sistema de boleado usando un (1) kilogramo de semilla de trébol por cada cuarenta (40) a cuarenta y cinco (45) metros cuadrados de terreno.
- E.05.-** En el cultivo de césped mediante la colocación de tepes, se observará en términos generales lo siguiente:
- E.05.a.-** Se condicionará el terreno de acuerdo al inciso y párrafos E.02.b y c de este capítulo.

E.05.b.- Se seleccionará el lugar de donde se obtendrán los tepes o bloques de tierra con pasto; se cortarán los tepes del grueso y dimensiones que fije el proyecto; se preparará el terreno donde se colocarán los tepes, limpiándolo, aflojándolo y rastrillándolo hasta una profundidad de cinco (5) centímetros; se regará previamente antes de colocarlo, fijándolos con estacas cuando la plantación se haga en planos inclinados, procediendo a colocarlos en este caso, de abajo hacia arriba. Se apisonarán los tepes suavemente para adherirlos al terreno y se regarán con la frecuencia que sea necesario.

E.06.- El tipo de césped se elegirá de acuerdo con lo siguiente:

E.06.a.- Tapete (carpet grass)

Se debe plantar en lugares soleados; es muy tenaz y resistente al salitre, así como a la falta de humedad. En invierno no se seca.

E.06.b.- Alfombra (Washington bent)

Se debe plantar en lugares soleados, es resistente a las tierras ácidas y salitrosas, así como a las plagas, la grama y al pasto de mula. Se recomienda agregar al suelo tierra negra.

E.06.c.- Puede sembrarse semilla de pasto inglés, a boleto en proporción de un (1) kilogramo por cada treinta y cinco (35) a cuarenta (40) metros cuadrados, con objeto de que los prados se vean verdes a corto plazo.

E.06.d.- En invierno debe espolvorearse previamente algún fertilizante nitrogenado o bien poner previamente una capa de lama de río y tierra negra en iguales proporciones; en algunos casos será suficiente la lama conteniendo un diez por ciento (10%) de abono animal cernido.

E.07.- En el cultivo de césped mediante la plantación de guías o estocones se observará, en términos generales, lo siguiente:

E.07.a.- La preparación de la tierra se efectuará de acuerdo con lo indicado en el inciso E.02 de este capítulo, en lo que corresponda y la plantación se hará cortando las guías en tramos de longitud tal, que abarquen de tres (3) a cuatro (4) nudos, plantándolas inclinadas dentro de la tierra, en agujeros equidistantes uno de otro de ocho (8) a diez (10) centímetros. Se recomienda no sembrarlas en invierno.

E.07.b.- En el cultivo de césped mediante la plantación de estacas vivas se observará lo que corresponda a lo indicado en el inciso E.05 de este capítulo.

E.08.- En el cultivo de prados de flores se observará, en términos generales, lo siguiente:

E.08.a.- Las plantas deben trasplantarse en cepas con profundidad mínima de tierra, de calidad aceptable y cuando el terreno sea impermeable, se colocará previamente un dren de grava de veinte (20) a treinta (30) centímetros de espesor.

E.08.b.- Salvo indicaciones en contrario de la Comisión, la tierra para jardines tendrá la siguiente composición:

Lama de río: 60%
Tierra de hoja: 20%
Tierra negra: 15%
Abono de estiércol podrido y cernido: 5%

E.09.- En el cultivo de plantas de ornato en interiores, se observará en términos generales lo siguiente:

E.09.a.- La colocación se efectuará en jardineras, o en macetas perfectamente drenadas y la profundidad mínima de tierra será de treinta (30) centímetros.

E.09.b.- Las plantas deberán estar en lugares ventilados, con luz natural y calor.

E.09.c.- Salvo indicaciones en contrario, por parte de la Comisión, la tierra que se use tendrá una de las siguientes composiciones:

Tierra de hoja: 40%

Lama de río: 40%

Tierra negra de monte: 20%

Tierra de hoja: 50%

Lama de río: 35%

Abono de estiércol podrido y cernido: 15%

E.10.- El riego en áreas de jardinería, colocación de césped o de plantas debe ser tal que no produzca el deslave de los nutrientes de la tierra, la putrefacción de las raíces o el crecimiento excesivo de las plantas, en los casos en que no sea deseable. Se hará en forma de aspersión fina y se procurará la saturación de una capa de quince (15) a veinte (20) centímetros de tierra, uniformemente y sin dejar charcos.

E.11.- Las cactáceas deberán plantarse según lo ordene la Comisión, de acuerdo con el tipo de ellas, las características del suelo y las condiciones climáticas de la región. Específicamente se utilizarán nopales para fijar suelos áridos no cohesivos, para lo cual se procederá en la forma siguiente:

Se seleccionarán de las plantaciones el nopal apropiado para la región; se cortarán pencas y se dejarán orear hasta que cicatrice el corte, para lo cual se requieren ocho (8) días como mínimo. En los terrenos que indique la Comisión, solamente se encajarán las pencas ya oreadas.

E.12.- Las agaves deberán plantarse según ordene la Comisión, de acuerdo con el tipo de éste, las características del suelo, y las condiciones climáticas de la región.

E.13.- Las plantas trepadoras deberán plantarse de acuerdo con el tipo requerido, las características del suelo y las condiciones climáticas de la región, de preferencia al iniciarse la temporada de lluvias, y por una (1) de las dos (2) modalidades que se indican a continuación:

E.13.a.- Sembrando la cantidad de semillas que por metro cuadrado (m²) ordene la Comisión en el lugar por estabilizar o el suelo por fijar; colocando estacas vivas, plantadas en la cantidad por metro cuadrado (m²) que ordene la Comisión.

E.14.- La aplicación de árboles y arbustos se realizará en general con las siguientes operaciones:

E.14.a.- Se excavarán las cepas con las medidas que se estipule en cada caso y con quince (15) días previos a la plantación, permitiendo que el suelo se meteorice.

E.14.b.- La extracción de los árboles de los sitios de cultivo o viveros, deberá hacerlos el Contratista, así como su transporte con las precauciones necesarias para no dañarlos, salvo que se estipule que la Comisión los entregará en el sitio de su plantación.

E.14.c.- Para la plantación en las cepas ya excavadas, el Contratista se hará cargo del anegado de éstas y el relleno con tierra especificada.

- E.14.d.-** Ya colocada la planta se agregará el material de cobertura para su protección, asimismo se formarán cajetes individuales o bordes de tierra por grupos.
- E.14.e.-** Seguirá el proceso de riego, uso de fertilizantes, fumigaciones y otras aplicaciones que se hayan indicado en el proyecto.
- E.14.f.-** Protección de las plantaciones mediante tocones que permiten su crecimiento vertical, defensas con cercos o arriates cuando éstos se indiquen en el proyecto.
- E.15.-** De acuerdo con las condiciones climáticas de la región y la especie de árboles de que se trate, la Comisión determinará la periodicidad de los riegos.
- E.16.-** Los fertilizantes, insecticidas y fungicidas serán de la calidad que se estipule y se aplicarán en la cantidad y frecuencia que ordene la Comisión.
- E.17.-** La protección y defensa de las especies vegetales durante su establecimiento, contra la erosión, el ganado, los insectos y otros agentes, se hará de acuerdo con lo que fije el contrato.
- E.18.-** Los trabajos auxiliares de albañilería, como son la ejecución de arriates, bordillos, pequeñas fuentes ornamentales, cisternas, espejos de agua, fijación general de todos los elementos artificiales de ornato, se ejecutarán de acuerdo con lo que corresponda en cada caso, y según se indique en el proyecto, utilizando los capítulos de este Libro que sean aplicables a los conceptos de trabajo.

F.- ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01.- Alcances

- F.01.a.-** Incluyen todos los materiales requeridos y especificados, puestos en el lugar de su colocación como son las plantas, árboles, semillas, fertilizantes, fungicidas e insecticidas, así como el transporte, maniobras de carga y descarga de los mismos dentro y fuera de la obra tal como se especifique.
- F.01.b.-** La mano de obra necesaria para llevar al cabo hasta su total y correcta terminación todas las operaciones del trabajo contratado como son: la preparación del terreno, trasplante y siembra según el caso; excavaciones, rellenos, fertilización, riego y limpieza.
- F.01.c.-** Todos los cargos derivados del uso del equipo, herramientas y accesorios, combustibles, operación, andamios, tarimas, y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique la Comisión.
- F.01.d.-** Todos los cargos derivados, por mano de obra y uso de equipos y herramientas para la extracción, transporte y colocación de los materiales requeridos para mejorar o cambiar la calidad de los suelos originales del sitio donde se realice la plantación.
- F.01.e.-** La restitución total o parcial por cuenta del Contratista del trabajo que no haya sido correctamente ejecutado a juicio de la Comisión.
- F.01.f.-** La limpieza y retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la Comisión apruebe o indique.

F.02.- Criterios de medición

Los trabajos de jardinería y plantación de árboles se medirán de acuerdo a las siguientes modalidades:

- F.02.a.-** La plantación de árboles, arbustos, plantas de ornato tanto en jardines como en interiores de las edificaciones se medirán por pieza. (pza).
- F.02.b.-** El cultivo de césped mediante la siembra de semilla de pasto, la siembra de semilla de trébol, la colocación de tepes, la plantación de guías o tocones y la plantación de estacas vivas, se medirá tomando como unidad el metro cuadrado (m²).
- F.02.c.-** La tierra de color se medirá tomando como unidad el metro cúbico (m³) con aproximación a una (0.1) decimal medido en banco.
- F.02.d.-** La renovación y colocación de tierras para acondicionar el suelo se medirán y pagarán de acuerdo a los conceptos de obra, contenidos en los capítulos correspondientes del título 3.01.02 (varios capítulos) del Libro 3.
- F.02.e.-** La construcción o colocación de obras de ornato, se medirán tomando como unidad la pieza (pza).
- F.02.f.-** Sólo se medirán las superficies de césped o los árboles y plantas que cumplan con lo establecido en este capítulo, y que no presenten a su recepción materiales distintos o especies de plantas y árboles diferentes a los especificados y autorizados por la Comisión, y que no hayan sido sembrados o trasplantados con el equipo y procedimientos indicados en el proyecto.

F.03.- Forma de pago

- F.03.a.-** Los trabajos de jardinería y plantación de árboles se pagarán al Contratista a los precios unitarios fijados en el contrato de acuerdo a la unidad de que se trate y que incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, así como la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.05.08.279.- Jardinería y plantación de árboles**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Guarniciones, banquetas, andadores y entrecalles	3.05	08.272		

3.05.09.281.- INSTALACIONES HIDRAULICAS, SANITARIAS Y ESPECIALES

A. DEFINICION

A.01.- Conjunto de tuberías, equipos, dispositivos y accesorios instalados dentro de edificaciones para la conducción de líquidos, gases y combustibles para suministrar servicios de comodidad, sanidad y ornato.

A.02.- A título enunciativo pero no limitativo, las redes de las instalaciones hidráulicas, sanitarias y especiales a que se refiere esta Norma podrán ser:

A.02.a.- Red de agua fría.

A.02.b.- Red de agua caliente y retorno.

A.02.c.- Red de agua para riego.

A.02.d.- Red de desagüe de aguas negras y grises.

A.02.e.- Red de albañal.

A.02.f.- Red de agua pluvial.

A.02.g.- Red de gas.

A.02.h.- Red de oxígeno.

A.02.i.- Red de vacío.

A.02.j.- Red de vapor y condensados.

A.02.k.- Red de protección contra incendio

A.02.l.- Red de aire comprimido.

A.02.m.- Red de combustible.

A.02.n.- Red de agua y purificación en albercas.

A.03.- Equipos

A.03.a.- Los equipos y dispositivos de control que se coloquen en las instalaciones deberán cumplir con los requisitos y características que fije el proyecto o la Comisión; serán a título enunciativo pero no limitativo, las siguientes:

A.03.b.- Instalaciones hidráulicas y sanitarias

Tinaco.

Inodoro (W.C.).

Lavabo.

Mingitorio.

Fregadero.

Vertedero.

Tina.

Bidet.

Regadera.

Regadera de presión.

Lavadero.

Calentador.
Bomba.
Llaves.
Válvulas.
Fluxómetros.
Coladeras.
Céspedes.
Accesorios.
Bomba, hidroneumático.
Cisterna.

A.03.c.- Instalaciones especiales de gas, oxígeno, vacío, aire comprimido, purificación y filtrado.

Tanques estacionarios cilindros reguladores de presión.
Medidores de flujo.
Compresor.
Manómetro.
Purificador.
Filtro.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la instalación de tuberías y piezas especiales que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en: lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución y alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se indica en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que podrán utilizarse, a título enunciativo pero no limitativo, en las siguientes redes son:

C.01.a.- Redes hidráulicas

Tuberías y conexiones de fierro galvanizado, cobre rígido, cobre flexible y P.V.C.

C.01.b.- Redes sanitarias

Tuberías y conexiones de barro vitrificado, concreto, plomo, fierro fundido, P.V.C. y de asbesto cemento.

C.01.c.- Redes especiales de gas, oxígeno y vacío

Tubería y piezas especiales de cobre rígido o flexible, soldadura, válvulas especiales.

Tanques de oxígeno

Tanques estacionarios y portátiles, reguladores de presión medidores de flujo.

C.02.- Los materiales, equipos y accesorios que serán empleados en instalaciones hidráulicas, sanitarias y especiales deberán cumplir con a calidad y características fijadas en el proyecto, y lo establecido al respecto en las Normas Oficiales Mexicanas "Calidad de los Materiales" y la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan, el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- Instalaciones hidráulicas, sanitarias, especiales. Se ejecutarán según proyecto o lo ordenado por la Comisión, así como lo indicado al respecto en las Normas de la Secretaría de Salud, y de la SECOFI.

E.03.- Instalación hidráulica. La tubería y piezas especiales podrán ser de fierro galvanizado y negro, cobre, P.V.C y asbesto-cemento, En general deberán cumplir con los requisitos siguientes:

E.03.a.- La tubería deberá ser nueva, sin ondulaciones, dobleces, porosidades o grietas, tanto interior como exteriormente y presentar una sección uniforme.

E.03.b.- Preferentemente se emplearán tramos enteros de tuberías, permitiéndose uniones en la línea cuando la longitud necesaria rebase a la comercial.

E.03.c.- Los cortes deberán ejecutarse en la medida exacta y a noventa (90^0) grados con respecto al eje longitudinal; deberán utilizarse las herramientas apropiadas como cortadora o segueta y escoriador o lima.

E.03.d.- Las instalaciones horizontales deberán ser a nivel y las verticales a plomo, paralelas entre sí y a los ejes principales de la estructura, los cambios de dirección serán a cuarenta y cinco (45^0) grados o a noventa (90^0) grados según lo indique el proyecto. La separación entre tuberías deberá permitir libertad y holgura a los trabajos de mantenimiento o reparación y deberá ser señalado en el proyecto por la Comisión de acuerdo al cuadro siguiente:

Diám. (mm)	Separación (cm)
10	50
15	50
19	50
25	64
32	64
38	75
50	75
100	100
150	100
200	150

E.03.e.- Las tuberías deberán instalarse agrupadas paralelas y en un mismo plano. Soportadas por travesaños o largueros metálicos con tirantes o lo señalado por el proyecto.

E.03.f.- La tubería deberá sujetarse a muros e elementos estructurales por medio de abrazaderas metálicas, fijadas con taladro, taquetes y tornillos; cuando se sujeten a travesaños se usarán tornillos con cabeza hexagonal, cuerda corrida y tuerca.

- E.03.g.-** En tuberías que vayan a estar sujetas a cambios de temperatura, los soportes deberán estar diseñados de modo que permitan el movimiento por dilataciones, contracciones o en las juntas de construcción de un edificio.
- E.03.h.-** La separación entre elementos de sujeción en tuberías verticales, deberán ser igual a la altura de un entrepiso y cuando dicha separación exceda de tres (3.00) m. se colocará un soporte intermedio anclado al muro.
- E.03.i.-** La separación entre elementos de sujeción en tuberías horizontales serán de acuerdo a las indicaciones del proyecto o a las fijadas en la tabla siguiente:

Diám. (mm)	Long. (m)
10	1.50
13	1.75
19	2.00
25	2.50
32	2.60
38	3.00
50	3.30
64	3.60
75	4.00
100	4.60

Las tuberías de fierro fundido deberán sujetarse o suspenderse en cada tramo colocando la abrazadera cerca de la campana.

- E.03.j.-** Las uniones y cambios de dirección se efectuarán mediante las conexiones adecuadas, no permitiéndose en doblado de tubos. Los cruces de muros, se harán a escuadra invariablemente.
- E.03.k.-** Ninguna tubería deberá quedar ahogada en elementos estructurales como trabes y losas, pero si podrán cruzar a través de dichos elementos, en cuyo caso será indispensable dejar preparaciones para el paso de tuberías.
- E.03.l.-** La preparación para el paso de tuberías de alimentación de diámetro de setenta y cinco (75) mm. de diámetro y menores, se harán dejando camisas, igual a dos diámetros de la tubería mayor en el sentido horizontal y uno punto cinco (1.5) diámetros de la tubería mayor en el sentido vertical.
- E.03.m.-** Las tuercas de unión, bridas, juntas de expansión y válvulas deben quedar fuera de elementos estructurales o muros, cuando se proyecten válvulas de seccionamiento empotradas en los muros, deberán quedar alojadas en cajas de lámina con puertas embisagradas.
- E.03.n.-** Las válvulas deberán quedar localizadas en lugares accesibles y que permitan su fácil operación, no deberán instalarse con el vástago hacia abajo.
- E.03.o.-** Las tuberías deberán conservarse limpias tanto en su exterior como en su interior hasta la terminación total y entrega de los trabajos.
- E.03.p.-** Todas las bocas de las tuberías, válvulas, tuercas de unión y accesorios deberán dejarse tapados hasta ser instalados los muebles y equipos.
- E.03.q.-** Las válvulas, tuercas de unión y en general los accesorios, deberán sujetarse con herramientas apropiadas para evitar marcas o deterioros mayores.

- E.03.r.-** Para proteger las tuberías metálicas alojadas en el terreno, deberán cubrirse con pintura anticorrosiva antes de aplicar el color para identificación del servicio.
- E.03.s.-** Cuando sea necesario aplicar recubrimientos especiales para protección contra la corrosión, la Comisión proporcionará especificaciones especiales para cada caso.
- E.03.t.-** Las tuberías deberán cortarse en las longitudes estrictamente necesarias para evitar deformaciones en la unión, y a su vez se produzcan esfuerzos no controlables como resultado de la deformación angular.
- E.03.u.-** Las tuberías instaladas se deberán probar cargándolas a una presión de diez (10 kg/cm²) kilogramos por centímetro cuadrado durante un tiempo mínimo de veinticuatro (24) horas, debiendo permanecer constante la presión en el lapso citado. Cuando la tubería vaya a quedar ahogada en pisos, pavimentos y recubrimientos deberá probarse como tramo independiente de la instalación general. Todas las bocas alimentadoras de agua a muebles sanitarios se tapanán con un tapón macho o cachucha según corresponda, y deberán ser retiradas hasta que se ejecute la conexión definitiva de los muebles, con el objeto de impedir la introducción de materias extrañas al interior de las tuberías.
- E.04.- Instalaciones hidráulicas con tubería y piezas especiales de fierro galvanizado**
- E.04.a.-** Además de lo considerado en los incisos E.01, E.02 y E.03 deberá ejecutarse lo siguiente:
- E.04.b.-** Las uniones se harán por medio de cuerdas o roscas hechas a base de tarraja manual o torno mecánico, serán de una longitud que garantice la hermeticidad de la unión y no deberán presentar abolladuras o escoriaciones.
- E.04.c.-** Se rechazarán las piezas o conexiones que presenten porosidades, grietas o cualquier otro defecto que impida un buen funcionamiento. Las cuerdas deberán ser cubiertas con una capa de pintura anticorrosiva y selladora que indique el proyecto.
- E.04.d.-** Las aristas interiores de tubos que hayan sido cortados, deberán rebocarse por medio de algún escoriador para eliminar sobrantes que reduzcan el diámetro interior.
- E.04.e.-** Las tuberías horizontales deberán tener elementos de sujeción o abrazaderas a cada setenta y cinco (75) cm. y en las verticales a cada ciento veinticinco (125) cm. como máximo. En las tuberías de agua caliente deberá preverse una dilatación de tres (3) mm. por metro de tubería como mínimo. Deberá tenerse especial cuidado de que la tubería no tenga contacto directo con recubrimientos a base de yeso.
- E.04.f.-** Deberán preverse los sitios donde irán tuercas de unión, para poder desarmar o hacer ajustes necesarios a la red.
- E.04.g.-** Las tuberías que sean alojadas en el terreno natural, deberán protegerse adecuadamente con algún producto anticorrosivo aprobado por la Comisión, y para mayor seguridad deberán ser ahogadas en concreto.
- E.04.h.-** Cuando el proyecto o la Comisión señale que las tuberías de agua caliente deberán ser forradas con aislante térmico para evitar pérdidas de calor y posibles accidentes, el producto aislante deberá colocarse después de realizadas las pruebas de presión y hermeticidad.
- E.04.i.-** Se instalarán jarros de aire en todos aquellos sitios que señale el proyecto, con el objeto de evitar cámaras de vacío o compresión de aire, y tendrán la altura para sobrepasar el nivel máximo de agua en tinacos, cisternas o tanque regulador. Asimismo, se instalarán en todos aquellos sitios en donde la tubería forme sifón o cuando los tramos de bajada sean demasiado largos.

E.05.- Instalaciones hidráulicas con tubería y piezas especiales de cobre

- E.05.a.-** Además de lo que corresponde de lo fijado en los incisos E.01, E.02, E.03 y E.04 deberán considerar y ejecutar lo siguiente:
- E.05.b.-** La tubería deberá ser sin costura, estirada en frío, sin pliegues, dobleces, ondulaciones, abolladuras o porosidades; podrá estar clasificada comercialmente de acuerdo a lo siguiente: tipo M delgada, L mediana K gruesa, y especiales fabricadas sobre pedido R regular, RR reforzada y RRR extra fuerte.
- E.05.c.-** Se cortarán con segueta fina o cortador de disco, en ambos casos el corte deberá ser a noventa (90°) grados respecto al eje longitudinal del tubo. Se rebocarán los bordes del corte para evitar reducción a la sección del tubo.
- E.05.d.-** La tubería deberá ajustarse correctamente a las conexiones, de manera que el espacio sobrante entre las dos piezas sea ocupado por la soldadura; la aplicación será la estrictamente necesaria, evitando sobrantes que escurran dentro de la tubería. La soldadura que se emplee en las uniones deberá ser una aleación de estaño y plomo al cincuenta (50%) por ciento.
- E.05.e.-** La sujeción será por medio de uñas o abrazaderas a una distancia igual a cincuenta (50) diámetros del tubo como máximo. En tuberías de agua fría se considerará una dilatación de dos (2) mm. por metro y las que conducen agua caliente o vapor será de cuatro (4) mm. por metro.
- E.05.f.-** En la unión de tubería de cobre rígida con tubería de fierro negro o galvanizado se emplearán conexiones de bronce tipo soldable. Las conexiones deberán cumplir con las Normas de calidad que establezca el Libro 4 "Calidad de los Materiales".
- E.05.g.-** Las válvulas de paso tipo compuerta o globo, así como llaves de empotrar para regaderas, deberán ser de bronce tipo soldable y cumplir con las Normas antes señaladas.
- E.05.h.-** Aquellas conexiones que durante la prueba de presión hidrostática acusen fugas u otros defectos, deberán ser retiradas totalmente y repetirse la operación de limpieza, soldadura y prueba.
- E.05.i.-** Cuando el proyecto señale la utilización de redes de alimentación empleando tuberías de cobre flexible, ésta deberá cubrir los requisitos de las Normas de calidad. Las conexiones se harán empleando piezas especiales soldables y serán igualmente sometidas a la presión hidrostática señalada.
- E.05.j.-** Las redes de alimentación de agua construidas mediante el empleo de tubería de cobre flexible deberán quedar ocultas dentro de muros o pisos.

E.06.- Instalaciones hidráulicas con tubería y piezas especiales de P.V.C.

- E.06.a.-** Deberá considerarse lo que corresponda a lo fijado en los incisos E.01, E.02, E.03, E.04 y E.05, además de lo que a continuación se cita:
- E.06.b.-** La tubería de P.V.C. se utilizará exclusivamente en líneas de agua fría de redes de instalación hidráulica y en edificación provisional; la tubería será de extremos lisos o lo que marque la Norma Oficial Mexicana vigente.
- E.06.c.-** Los cortes se harán con segueta o sierra para carpintero, deberá limpiarse de rebabas la sección y teniendo cuidado podrá curvarse a base de calor sin llegar a presentar reducción de la sección efectiva.

E.06.d.- Las uniones se harán mediante conexiones reforzadas de P.V.C. para cementar o roscar según el caso, el cementante a utilizar será el recomendado por el fabricante e indicado en el proyecto, previa autorización de la Comisión.

E.06.e.- Cuando vaya a quedar visible, se sujetará a muros y pisos por medio de abrazaderas metálicas anticorrosivas.

E.06.f.- Cuando el proyecto lo señale, se podrán utilizar conexiones a otros materiales indicando el sistema para ejecutar la instalación.

E.06.g.- Igualmente que las otras redes hidráulicas deberá probarse con la carga de presión señalada.

E.07.- Instalaciones especiales de gas, oxígeno y aire comprimido

E.07.a.- Deberá considerarse lo que corresponda de los incisos E.01, E.02, E.03, E.04 y E.05 de esta misma Norma, así como de lo indicado a continuación:

E.07.b.- La tubería a utilizar en general será de cobre rígido tipo L de fabricación nacional y las conexiones serán de cobre o bronce para soldar por el sistema descrito de capilaridad.

E.07.c.- Para unir tubería en instalaciones de gas deberá usarse soldadura de estaño No. 95 y pasta fundente para soldar, salvo indicación contraria del proyecto o la Comisión.

E.07.d.- Para unir tubería en instalaciones de oxígeno y aire comprimido se usará soldadura de plata y fundente KL-600, salvo indicación contraria del proyecto o la Comisión.

E.07.e.- Para seccionamiento de redes de gas se deberán usar válvulas de paso especiales y para redes de oxígeno válvulas especiales de diafragma o de asiento de neopreno.

E.07.f.- La limpieza de tuberías de oxígeno se efectuará una vez terminada la red de distribución, se llenará con tricloretileno y posteriormente se inyectará nitrógeno a presión para expulsar al primero.

E.07.g.- Las instalaciones de gas se cargarán con (CO₂) o cualquier otro gas inerte y se probarán con una carga de presión de dieciséis kilogramos por centímetro cuadrado (16 kg/cm²), en instalaciones de oxígeno y en aire comprimido se probarán con una carga de doce kilogramos por centímetro cuadrado (12 kg/cm²) con gas inerte; se mantendrán en ambos casos durante veinticuatro (24) horas como mínimo sin que sufra abatimiento alguno en este tiempo.

E.07.h.- En la instalación de vacío se podrá hacer la prueba antes de terminar el lavado, elevando la presión a doce kilogramos por centímetro cuadrado (12 kg/cm²) y manteniéndola sin abatimiento durante veinticuatro (24) horas mínimo.

E.07.i.- Todas las tuberías de instalaciones especiales deberán ser pintadas de acuerdo al Código Internacional, lo indicado en el proyecto o lo señalado por la Comisión.

E.07.j.- Cuando el proyecto señale colocar aislamiento térmico en alguna instalación, se requiere que la tubería haya sido probada previamente a satisfacción de la Comisión, y si esta juzga necesario se aplicará una capa de pintura anticorrosiva sobre la tubería.

E.07.k.- La superficie sobre la que se colocará el aislamiento térmico deberá estar seca y limpia, se protegerá el aislamiento térmico con una capa de aluminio en lugares donde la tubería estará sujeta a la abrasión o abuso mecánico.

E.08.- Instalaciones sanitarias

E.08.a.- La tubería y piezas especiales podrán ser de concreto hidráulico, de plástico rígido P.V.C., fierro fundido y de lámina galvanizada. En general deberán cumplir con lo que corresponda de lo indicado en los incisos E.02 y E.03 de esta Norma, así como de los requisitos siguientes:

E.08.b.- Las tuberías de desagüe deberán instalarse incidiendo con ángulos de veintidos (22°) grados y cuarenta y cinco (45°) grados; al conectarse los ramales con troncales y éstos con el desagüe principal no se requiere que el desarrollo de las tuberías se haga con dicho ángulo desde su origen, sino el que forme la pendiente mínima necesaria del dos (2%) por ciento. Podrán usarse conexiones en ángulo recto en cambios horizontal a vertical para tubos de ventilación.

E.08.c.- Deberá darse pendiente uniforme en todo ramal o troncal, no debiendo existir tramos horizontales o con pendiente contraria por corto que sea el tramo.

E.08.d.- Los registros de limpieza señalados por el proyecto o la Comisión, deberán ser cajas de plástico rígido de PVC, con tapa de latón.

E.08.e.- Las tuberías deberán instalarse bajo la losa del nivel del piso al que darán servicio o en ductos especiales que señale el proyecto o la Comisión para facilitar su ubicación y mantenimiento.

E.08.f.- Se evitará cruzar con tuberías sanitarias lugares que servirán de habitación.

E.08.g.- Se evitará colocar o suspender tuberías sanitarias sobre equipos eléctricos o lugares que puedan representar peligro para los operarios en el momento de ejecutar alguna reparación.

E.09.- Instalaciones sanitarias con tuberías y piezas especiales de concreto

E.09.a.- La colocación e instalación se regirá por lo indicado en el inciso correspondiente del capítulo de obras exteriores, 3.03.04.117 de este Libro.

E.10.- Instalación sanitaria con tubería y piezas especiales de P.V.C.

E.10.a.- Las tuberías serán de plástico rígido de P.V.C. tipo con macho y campana, con empaque de hule para garantizar su hermeticidad.

E.10.b.- Los cortes se harán con sierra de carpintero y únicamente se permitirán para ajustes entre conexiones o conexiones y accesorios, deberán ser en ángulo recto al eje longitudinal de la tubería, achaflanados y limpios de rebabas.

E.10.c.- Previo a la conexión deberán limpiarse los extremos y el interior librando de tierra, grasa o materias extrañas a la sección.

- E.10.d.-** Cuando la red sea horizontal, será suspendida de la estructura por medio de abrazaderas separadas a no más de diez (10) veces del diámetro de la tubería y en tuberías verticales la separación será no mayor de dos punto cincuenta (2.50) metros localizadas abajo de la campana o de acuerdo a las indicaciones del proyecto o la Comisión.
- E.10.e.-** En conexiones a otras tuberías o accesorios de diferente material, se podrán utilizar adaptadores especiales para cada caso, recomendados por el fabricante, indicados en el proyecto y autorizados por la Comisión.
- E.10.f.-** Cuando las tuberías o accesorios vayan a ser alojados en el terreno natural, se ejecutará lo correspondiente a lo contenido en el inciso E.09 anterior.
- E.10.g.-** Cuando los cambios de dirección no sean los convencionales se podrá dar la curva necesaria a la tubería a base de calor sin llegar a presentar estrangulamiento en su sección útil.
- E.10.h.-** La unión de las tuberías se hará por medio de conexiones especiales de plástico rígido de PVC, con los empaques, lubricantes y cementantes que para cada caso recomiende el fabricante, sea señalado en el proyecto y aprobado por la Comisión.

E.11.- Instalaciones sanitarias con tuberías de fierro fundido

- E.11.a.-** Para la instalación y fijación de tubería de fierro fundido deberá considerarse lo indicado en el inciso E.10 de esta misma Norma, así como de lo que a continuación se cita:
- E.11.b.-** Los tubos y piezas especiales para conexión serán del tipo macho y campana, recubiertos interiormente con una capa de asfalto.
- E.11.c.-** Las uniones entre macho y campana se harán relleno- con estopa alquitranada y plomo derretido para completar el resto de la holgura, retacándose después con la herramienta adecuada.
- E.11.d.-** Para las uniones entre tuberías deberán considerarse las cantidades siguientes según el diámetro:

Diám.	Estopa	Long. trenza	Plomo
50 mm.	200 grs.	90 cm.	0.400 kg.
100 mm.	300 grs.	150 cm.	0.800 kg.
150 mm.	400 grs.	225 cm.	1.200 kg.
200 mm.	600 grs.	285 cm.	1.800 kg.

- E.11.e.-** En la ejecución del trabajo deberán usarse las herramientas apropiadas para retacar, fundir, vaciar y asentar. No deberá usarse cincel, ni herramientas cortantes en la colocación de la estopa y retacado de plomo.
- E.11.f.-** Todas las conexiones para desagüe serán a cuarenta y cinco (45⁰) grados, pudiendo usarse conexiones a noventa (90⁰) grados en cambios de direcciones de horizontal a vertical para tubos de ventilación.
- E.11.g.-** En los sitios que señale el proyecto deberán colocarse los registros para limpieza con tapa de bronce, colocados a nivel de piso terminado, en ductos o plafones registrables.

- E.II.h.-** Los registros de limpieza que haya necesidad de colocar en pisos de pasillos, locales o sanitarios, deberán ser cromados y según el diseño que señale el proyecto o la Comisión.
- E.II.i.-** Las tuberías y piezas especiales de fierro fundido se utilizarán fundamentalmente en desagüe de aguas negras, jabonosas y pluviales, según lo indique el proyecto.
- E.II.j.-** La unión a tuberías y piezas especiales de fierro fundido a distintos materiales, deberán hacerse con adaptadores especiales recomendados por el fabricante o en registros especiales construidos para tal objeto, indicados en el proyecto o por la Comisión.
- E.II.k.-** Los tramos verticales se sujetarán a los muros o elementos estructurales, por medio de abrazaderas de fierro galvanizado, taquetes de expansión y tornillos; cuando sea necesario se amacizarán con bancos o atraques de concreto. Se tendrá especial cuidado que la tubería no quede en contacto con recubrimientos de yeso.
- E.II.l.-** Cuando la tubería vaya a quedar alojada en terreno natural se procederá de acuerdo a lo indicado en el capítulo 3.03.04.117 correspondiente a instalaciones de tubería de concreto en alcantarillado.
- E.II.m.-** Las tuberías de fierro fundido para desagüe y ventilación deberán ser probadas a la presión hidrostática de un kilogramo por centímetro cuadrado (1 kg/cm²), diez (10) metros de columna de agua, la duración mínima será de treinta (30) minutos y no más de dos (2) horas.
- E.12.- Instalaciones sanitarias con tubería y conexiones de lámina galvanizada**
- E.12.a.-** Se utilizará exclusivamente para desalojar agua pluviales de cubiertas y azoteas.
- E.12.b.-** Los tubos y conexiones deberán ser de lámina galvanizada de una sola pieza, la junta longitudinal será engargolada y estañada.
- E.12.c.-** Los traslapes y conexiones deberán ser estañados con la soldadura adecuada que señale el proyecto o la Comisión.
- E.12.d.-** La fijación a muros o elementos estructurales será por medio de abrazaderas de lámina galvanizada, taquetes de expansión y tornillos. La colocación será a plomo hasta su conexión al drenaje o registro más próximo.
- E.12.e.-** La colocación en general se regirá por lo correspondiente a lo contenidos en los incisos anteriores de este capítulo.
- E.13.- Muebles sanitarios y equipos de control en instalaciones sanitarias, hidráulicas y especiales**
- E.13.a.-** Los muebles sanitarios, equipos de control, medición de flujo, regulación de presión y accesorios, serán de las características y capacidad que fije el proyecto o la Comisión. La colocación, fijación y pruebas necesarias, serán de acuerdo a las indicaciones del fabricante, señaladas en el proyecto y aprobadas por la Comisión.
- E.13.b.-** El sitio donde serán colocados los muebles, modelo, color, altura, fijación o empotre, apoyos, conexión a las redes de alimentación y desagüe, colocación, conexión y pruebas de llaves, válvulas, accesorios, cuellos de plomo y cera, serán fijados en el proyecto o por la Comisión.
- E.13.c.-** Los muebles sanitarios, equipos de control, llaves y válvulas que serán instalados deberán cumplir con los requisitos mínimos de calidad y funcionamiento estipulados en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas de "Calidad de los Materiales".

El Contratista suministrará, colocará, instalará y efectuará las pruebas necesarias del conjunto de muebles, equipos, llaves, válvulas, accesorios y la conexión a la red de alimentación de que se trate, así como al desagüe respectivo.

E.13.d.- La colocación de muebles sanitarios comprenderá en término generales lo siguiente:

En el lienzo de los muros correspondientes preparará las cajas para canes o efectuará las perforaciones para la colocación de taquetes según el caso, para recibir sólidamente los apoyos del mueble respectiva.

En el piso terminado se ejecutarán las perforaciones necesarias en donde quedarán los anclajes de apoyos, taquetes para pijas o tornillos que sujetarán sólidamente el mueble al piso.

Entre las superficies de contacto del lienzo del muro o pavimento y la superficie de contacto del mueble se colocará una cama de mastic, cuello de plomo, juntas de acero o cualquier otro material que estipule el proyecto para lograr hermeticidad en la junta de unión; no se aceptará el uso de cemento blanco.

Se colocará y amacizará el mueble en su sitio y a la altura definitiva, fabricando la obra negra de relleno y la aparente de decoración que señale el proyecto.

Todas las conexiones de alimentación y drenaje deberán quedar totalmente herméticas y deberán cumplir con las Normas correspondientes antes señaladas.

Se amacizarán y empotrarán los muebles, equipos o partes de los mismos, según corresponda en muros o pavimentos, previa nivelación y plomeo que garanticen un correcto funcionamiento y drenaje.

Se colocarán las llaves de empotrar según proyecto y se instalarán al circuito de la red de alimentación de agua, gas, oxígeno, aire y combustible; en los sitios con las líneas y niveles fijados por el proyecto.

Se deberán colocar, instalar y probar el funcionamiento de piezas especiales, céspeol, registro y coladeras interiores que sean necesarias y suficientes para la conexión y descarga de los muebles sanitarios con el desagüe correspondiente a la red de albañal.

La obra falsa que se haya empleado como apoyo para sostener en su sitio a cada mueble o equipo, no será retirada hasta que haya fraguado el mortero o concreto empleado para su empotramiento y amacizado, por lo que cualquier deterioro que resulte por un retiro prematuro de dicha obra falsa será reparado por cuenta del Contratista.

Terminada la operación en general de colocación, conexión y prueba de los muebles, equipo y accesorios en general, la Comisión los revisará y verificará su correcta instalación, comprobará su funcionamiento en forma satisfactoria y hará las pruebas e inspecciones que juzgue convenientes.

No se hará la recepción de los trabajos de instalación de muebles sanitarios hasta que hayan sido corregidos todos los defectos observados en los mismos y que queden a satisfacción funcionando correctamente.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO**F.01.- Alcances**

F.01.a.- Incluyen los materiales, muebles, equipos y accesorios requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra necesaria para llevar hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, todos los cargos derivados por el uso de equipos, herramientas, combustibles, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe la Comisión.

F.01.b.- Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista, de las instalaciones hidráulicas, sanitarias, especiales, así como la colocación, instalación y prueba de muebles sanitarios, equipos y accesorios, o parte de ellos, que no hayan sido correctamente ejecutados a juicio de la Comisión en base al proyecto.

F.01.c.- La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al sitio aprobado por la Comisión, sin pago adicional al contratista.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- Las instalaciones hidráulicas, sanitarias y especiales se podrán medir de acuerdo a las modalidades siguientes:

F.02.b.- Se medirá por precio global (P.G.) el conjunto de materiales, piezas especiales, accesorios de control y medición de flujo, muebles, equipos y accesorios en general de que estén formadas las diferentes instalaciones desde la válvula de entrada del edificio hasta el último mueble o bocatomas de instalaciones especiales, así como del último mueble hasta su descarga fuera del edificio en el primer registro en instalaciones sanitarias.

F.02.c.- Se medirá tomando como unidad el "mueble" en instalaciones hidráulicas y sanitarias, la que incluiré en el valor de adquisición, colocación, conexión y prueba de todos los materiales, piezas especiales, accesorios, equipo de control y medición de flujo, muebles, equipos y accesorios de que conste cada instalación según el proyecto o la Comisión, abarcando desde la válvula de entrada hasta el último mueble en instalaciones hidráulicas y del último mueble hasta la descarga en el primer registro fuera del edificio en instalaciones sanitarias.

F.02.d.- Las instalaciones especiales de gas, oxígeno, vacío, vapor y condensados, aire comprimido, combustibles, filtrado y purificación de albercas que incluirán todo lo indicado en el inciso F.02.c de este capítulo, se medirán tomando como unidad la "toma".

F.02.e.- La cantidad de obra efectuada en las instalaciones hidráulicas, sanitarias y especiales se medirá de acuerdo a lo siguiente:

Tubería incluyendo las piezas especiales de fierro galvanizado, cobre, plástico rígido de P.V.C., asbesto-cemento, por metro (m).

Válvulas de bronce en general con cuerda y para soldar por piezas (pza).

Tubería sanitaria incluyendo las piezas especiales de fierro fundido, plástico rígido de PVC, lámina galvanizada, por metro (m).

Muebles sanitarios, incluyendo accesorios, válvulas y llaves, por pieza (pza).

Calentadores de agua y calderas, por pieza (pza).

Tinacos de asbesto-cemento, plástico o Lámina galvanizada, por pieza (pza).

Tanque estacionario y cilindros de gas, por pieza (pza).

Reguladores de presión en general, por pieza (pza).

Equipos de control y medición de flujo, por pieza (pza).

Manómetros, por pieza (pza).

Equipo hidroneumático completo, indicando la relación de materiales, accesorios, conexiones y equipos que lo formen, por precio global (P.G.).

Equipo potabilizador para albercas indicando la relación de materiales, accesorios, conexiones y equipo, por precio global (P.G.).

Equipo de filtración para albercas, indicando la relación de material, accesorios, conexiones y equipos, por precio global (P.G.).

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Las instalaciones, materiales, muebles sanitarios, equipos y accesorios en general, se pagarán con el precio unitario fijado en el contrato para el concepto de que se trate, el cual incluye todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.05.09.281.- Instalaciones hidráulicas, sanitarias y especiales

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Tuberías comerciales	3.03	02.094		
-Alcantarillado	3.03	04.117		
-Descargas domiciliarias	3.03	04.120		
-Colocaciones y amacizados	3.05	01.216		
-Sistemas y equipamiento	3.05	10.varios capítulos		
-Normas SECOFI				
-Normas Secretaría de Salud				
-Tomas domiciliarias	3.03	03.106		

3.05.09.284.- INSTALACIONES ELECTRICAS, TELEFONICAS, INTERCOMUNICACION Y SONIDO

A. DEFINICION

A.01.- Sistema de tubería, ductos, conductores, dispositivos y equipos instalados en un edificio para alimentación y distribución de energía eléctrica. Comunicación interior y exterior.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en instalaciones eléctricas, telefónicas, de intercomunicación y sonido, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y bases de pago, conforme se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

B.02.- Los conceptos que intervienen en esta Norma son tratados en las Normas NOM-0001-SEMP-94 y las de CFE Y Teléfonos de México.

C. MATERIALES

C.01.- Materiales, equipos y dispositivos en instalaciones eléctricas, telefónicas de intercomunicación y sonido.

C.01.a.- Los materiales que podrán ser utilizados en las instalaciones eléctricas podrán ser a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes: tubería, piezas especiales, conduit rígida, delgada o gruesa, tubería conduit galvanizada, coples, conectores, cajas cuadradas, redondas y chalupas; tubería conduit de PVC rígido, conductores eléctricos con aislamiento plástico, lámina galvanizada, colgantes metálicos, abrazaderas, anclas, taquetes, tornillos, grapas y remaches.

Los equipos y dispositivos eléctricos que se coloquen deberán cumplir con los requisitos y características que fije el proyecto, las recomendadas por el fabricante previa aprobación de la Comisión y podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes.

Motores.
Bombas.
Centros de carga.
Tableros de alumbrado y distribución.
Interruptores termomagnéticos.
Interruptores de navaja.
Interruptores a presión.
Interruptores de flotador.
Alternadores para bomba.
Arrancadores manuales.
Arrancadores magnéticos.
Unidades de alumbrado.
Lámparas y portalámparas.
Balastras y reactores.
Acometidas.
Transformadores.

C.01.b.- Los materiales utilizados en instalaciones telefónicas, intercomunicación y sonido podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes: ductos, tubería conduit y piezas especiales, cajas y registros, alambre y conductores.

Los equipos y dispositivos que se coloquen en instalaciones telefónicas, intercomunicación y sonido podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Conmutador.
Aparatos telefónicos.
Control de sonido.
Amplificador.
Receptores.
Interfonos.
Tornamesa y tocacintas.
Micrófonos.
Bocinas.
Regulador de voltaje.

C.02.- Los materiales, equipos y accesorios que serán empleados en instalaciones de informática, eléctricas, telefónicas de intercomunicación y sonido deberán cumplir con la calidad marcada en las NOM y las características indicadas en el proyecto, y la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora de los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan, el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.02.- Las instalaciones de informática, eléctricas, telefónicas, intercomunicación y sonido se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en el proyecto y deberán cumplir con la Ley de la materia y la norma NOM-0001-SEMP-94 y de Teléfonos de México.

E.03.- Ductos

E.03.a.- Serán de lámina galvanizada, cal. No. 26 al 20 de acuerdo a su dimensión y a lo señalado en el proyecto; serán de forma rectangular protegidos convenientemente en el interior y en el exterior contra la corrosión, de tal manera que el aislante de los conductores no sufra raspaduras. En su construcción e instalación se deberá acatar lo siguiente:

E.03.b.- Deberán construirse e instalarse de tal forma que se asegure la continuidad mecánica y eléctrica de todo el sistema de canalización.

El ducto deberá ser de lámina galvanizada y el calibre según lo indique el proyecto, cubrir totalmente los conductores que contenga, su fijación será por medio de colgantes y alambre galvanizado, perfiles o ménsulas, colocados con separaciones de uno punto cincuenta (1.50) metros como máximo.

Se utilizarán para ampliar espacios de alambrado en concentraciones a medidores, tableros de distribución o de control, en instalaciones de no más de 600 voltios entre conductor, y no contendrán interruptores, arrancadores u otros dispositivos de protección o control.

Llevarán ménsulas en su interior a cada sesenta (60) centímetros como máximo para que apoyen en éstas los conductores, debiendo conservar la misma posición dentro y a todo lo largo del ducto, ocupando el cuarenta (40%) por ciento de la sección interior como máximo.

Cuando atraviesen muros o pisos deberán pasar en tramos completos sin uniones, y se utilizarán las conexiones necesarias en uniones de tramo a tramo, bajadas y cambios de direcciones.

E.04.- Tuberías conduit y piezas especiales

E.04.a.- La tubería conduit metálica podrá ser rígida, pared delgada, sin rosca, esmaltada o tubería conduit galvanizada, pared gruesa, con rosca.

E.04.b.- La tubería y conexiones metálicas conduit rígida, pared delgada, sin rosca, esmaltada, únicamente se utilizará en instalaciones visibles u ocultas en lugares secos que no estén expuestos a la humedad y a la corrosión, ni a daños mecánicos. No se utilizará en zanjas o en áreas peligrosas.

E.04.c.- La tuberías y conexiones metálicas conduit galvanizada, pared gruesa, con rosca, se utilizará en instalaciones visibles y ocultas en lugares húmedos; se deberá tener especial cuidado en la hermeticidad usando cajas, uniones y demás accesorios adecuados; en lugares de condiciones corrosivas severas se deberán proteger convenientemente.

E.04.d.- Las tuberías y conexiones conduit de PVC rígido, tipo pesado, se utilizarán preferentemente en regiones costeras y húmedas.

E.04.e.- La dimensión, material, tipo y cantidades serán indicados en el proyecto o por la Comisión y en su instalación y fijación el Contratista deberá ejecutar lo siguiente :

E.04.f.- Las tuberías conduit, deberán estar libres de bordes en su interior, de rebabas y aristas cortantes en los extremos que pudieran dañar el aislamiento de los conductores; el diámetro mínimo interior será de trece (13) mm. (1/2 ").

E.04.g.- Las tuberías conduit en instalaciones visibles deberán ser soportadas de losas, trabes o muros por medio de abrazaderas colocadas a una separación no mayor de tres (3) metros, paralelos a nivel y plomo. Llevaran soportes a no más de noventa (90) cm. de cada caja de salida, de empalme, de conexión, gabinete o accesorios; la sujeción se hará por medio de taquetes de expansión y tornillo. No se aceptarán sujeciones con soportes de madera o amarres de alambre.

E.04.h.- Siempre que la distancia lo permita se utilizarán tubos enteros, evitando el uso de pedacería y coples para dar mayor rigidez a la instalación.

E.04.i.- Ninguna tubería será sujeta de otras o de elementos de otras instalaciones como tuberías sanitarias, ductos de aire acondicionado y estructura de falso plafón.

E.04.j.- Cuando las tuberías vayan a ir ocultas dentro de losas o elementos estructurales de concreto hidráulico, se colocarán sujetándolas firmemente al acero de refuerzo a cada cien (100) centímetros como máximo y en cambios de dirección o uniones de menor distancia. Cuando vayan ahogadas dentro de mampostería o concreto hidráulico los accesorios que se usen deberán ser a prueba de agua y entrada de revoltura.

E.04.k.- Cuando la tubería vaya a ir oculta dentro de muros, deberá ser colocada en ranuras previamente ejecutadas y fijadas con mortero. En muros huecos deberá colocarse la tubería simultáneamente a la ejecución del muro dentro de los huecos verticales del bloque, el cual deberá estar limpio de mortero o materias extrañas. No se autorizará efectuar ranuras horizontales en muros de carga o de espesor menor de catorce (14) centímetros.

E.04.l.- La tubería para instalación eléctrica deberá colocarse y fijarse separada de otras instalaciones, principalmente de aquellas que puedan elevar la temperatura de los conductores.

E.04.m.- Se evitará instalar tuberías eléctricas en los ductos o trincheras horizontales de instalaciones hidráulicas y en caso de ser necesario se procurará llevarlas en la parte superior del ducto en tuberías y registros herméticos. En previsión de inundaciones queda prohibido el uso de tuberías y accesorios hidráulicos para sustituir el tubo conduit y sus accesorios.

E.04.n.- Todas las tuberías deberán colocarse de tal manera que no reciban esfuerzos provenientes de la estructura. Cuando se requiera colocar tuberías que atraviesen juntas de construcción se unirán con elementos flexibles capaces de absorber los movimientos del edificio. Cuando la alimentación sea a motores o equipos que vayan a tener vibraciones, la tubería deberá rematarse en una caja de conexiones con tubería flexible y sujetarse por medio de conexiones especiales.

E.04.o.- La conexión y sujeción de la tubería a las cajas de registro, cajas de salida, cajas de interruptores o tableros, será por medio de contratuerca y monitor.

En la instalación de tubería entre dos registros consecutivos no se permitirá más de dos curvas de noventa (90^0) grados o el equivalente a ciento ochenta (180^0) grados, incluyendo las curvas inmediatas para llegar a la caja o accesorio. Únicamente en casos especiales y cuando se trate de radios de curvatura muy amplios se podrán autorizar más de dos (2) curvas en un tramo, pero nunca más de cuatro (4).

E.04.p.- El radio interior de las curvas deberá ser como mínimo seis (6) veces el diámetro del tubo para conductores con cubierta metálica. Las curvas deberán hacerse con doblador manual para diámetros hasta diez y nueve (19) mm. y para diámetros mayores se deberá utilizar doblador hidráulico o bien serán las elaboradas por el fabricante.

E.04.q.- Cuando el tendido de la tubería sea muy largo, se deberán colocar registros a cada diez (10) metros como máximo, procurando que queden en lugares accesibles. Los accesorios de acoplamiento con o sin rosca deberán quedar ajustados en tal forma que se asegure una continuidad en todo el conducto.

E.04.r.- Las curvas de los tubos se deberán ejecutar con las herramientas apropiadas para evitar la disminución de la sección y radio interior de la misma curva. El radio deberá ser en función del diámetro de la tubería como se indica en la tabla siguiente:

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

E.04.s.- Las tuberías que deberán sujetarse a losas o trabes preferentemente lo serán por medio de anclas de balazo o con taquetes expansores de plomo; queda prohibido el uso de taquetes de madera o fibra.

E.04.t.- Por ningún motivo se aceptarán tuberías que al doblarse hayan sufrido disminución considerable en su diámetro interior o se hayan presentado fisuras, rotura o dobleces por no haber utilizado la herramienta adecuada.

E.04.u.- Cuando las tuberías vayan a ser enterradas en zanjas o en el piso para redes exteriores, serán de setenta y seis (76)mm. de diámetro y deberán ser de asbesto-cemento tipo conduit, salvo indicación contraria del proyecto o la Comisión .

E.04.v.- Se deberán instalar por separado las siguientes redes de distribución :

Tubería para alumbrado.

Tubería de contactos.

Tubería para sonido e intercomunicación.

Tubería para teléfonos.

Tubería para alimentación de fuerza.

Tubería para alimentación en baja tensión.

Tubería para servicios de emergencia.

Ductos de alumbrado exterior.

Ductos para redes exteriores en baja tensión.

Ductos para alimentación en alta tensión.

E.04.w.-En las tuberías de teléfonos, sonido e intercomunicación se deberán dejar guías de alambre galvanizado No. 14.

E.05.- Ductos con molduras y barras alimentadoras

E.05.a.- Cuando se utilicen molduras metálicas combinadas para circuitos de comunicación, alumbrado, de fuerza o calefacción, los conductores de cada circuito deberán colocarse en compartimentos separados dentro de la moldura, los circuitos deberán ser identificados mediante el empleo de conductores con forros de diferente color, conservándolos en su misma posición en todo el recorrido. En los lugares en donde exista la posibilidad de penetración de agua, se construirá el ducto con la pendiente apropiada para evitar que el agua se acumule y a los conductores se les colocará una gaza de goteo.

E.05.b.- En las instalaciones eléctricas para barras alimentadoras, alojadas en ductos, éstos serán exteriores y por ningún motivo se instalarán ductos con barras alimentadoras dentro de muros, en cubos para elevadores, en cuartos para baterías y en lugares donde puedan existir vapores corrosivos, gases explosivos o inflamables.

E.05.c.- Las terminales de los ductos con barras alimentadoras deberán llevar las tapas que señale el proyecto y las derivaciones de los ductos se efectuarán mediante conexiones especiales T, con tubería conduit rígida o flexible. Las conexiones de una pieza se unirán entre sí empleando conectores flexibles de cobre laminado.

E.05.d.- Cuando el ducto termine en un tablero, interruptor u otro dispositivo similar, se deberá utilizar una brida para efectuar la conexión correspondiente. Todos los cambios de dirección, con derivaciones, con cables y otros se utilizarán empleando los elementos fabricados específicamente para este tipo de instalaciones, y en todas las uniones de las barras, las cabezas de los tornillos quedarán hacia el lado de la tapa.

E.05.e.- Los ductos con barras alimentadoras estarán debidamente identificados y marcados con las cifras correspondientes al voltaje, fase, intensidad de corriente; deberán estar conectados a tierra y tendrán continuidad eléctrica en toda su longitud.

E.06.- Cajas y registros

E.06.a.- Las cajas y registros se colocarán en los lugares fijados por la Comisión; se tomarán como referencia los ejes principales fijándolos a la cimbra, cubriendo la entrada con papel o cartón para evitar la entrada de mezcla o revoltura a la caja y tuberías que lleguen a ésta.

E.06.b.- Las cajas de conexión deberán ser reforzadas, de acero galvanizado, con las dimensiones y de acuerdo a la tubería y conexiones que señale el proyecto, serán de cal. No. 16 mínimo; se unirán a la tubería conduit metálica mediante contra y monitor o boquilla correctamente ajustados para evitar la entrada de lechada y agua.

Los coples y conectores sin rosca deberán ser fijados con pinzas de presión haciendo por lo menos dos muescas profundas.

E.06.c.- Las perforaciones de las cajas deberán ser troqueladas de tal forma que permitan remover fácilmente los discos seleccionados en cada caso para introducir el tubo conduit correspondiente; además deberán aparecer en el fondo de la caja las perforaciones para la sujeción de ganchos de las unidades de alumbrado y de dos orejas provistas de cuerda para tornillo, para colocación de tapas de apagadores, contactos, timbres, y otros accesorios.

E.06.d.- Las cajas para servicio telefónico deberán cumplir con las Normas de la Compañía de Teléfonos.

E.06.e.- Las cajas de registro para las instalaciones de intercomunicación y sonido, así como las cajas para teléfonos, serán de tipo de embutir con cerradura de media vuelta y con fondo de madera de diecinueve (19)mm. de espesor, la profundidad deberá ser de trece (13) cm.

E.06.f.- Las tapas de las cajas de conexión serán de acero galvanizado y de la misma marca de la caja. Estas tapas serán lisas, con perforaciones centrales de trece (13) mm. de diámetro y llevarán agujeros y ranura para fijarse por medio de tornillos.

E.06.g. Las cajas para tuberías hasta de treinta y ocho (38) mm. serán de línea comercial y para mayores diámetros o para un número considerable de tuberías, se diseñarán especialmente, y serán lo suficientemente grandes para recibir todas las tuberías que confluyan a ella, así como para alojar los empalmes que haya necesidad de hacer en su interior.

E.06.h.- En los casos en que se requiera empotrar en losas o muros, las cajas deberán quedar remetidas como máximo cuatro (4) mm. del paño del muro o de la losa.

E.06.i.- Las cajas para apagadores, contactos, tableros, registros, teléfonos e intercomunicación colocados en los muros, deberán instalarse sin ninguna desviación con respecto al nivel, plomo y profundidad.

E.06.j.- Para instalaciones visibles aparentes o especiales en zonas donde haya humedad, vapor, gases inflamables o explosivos, se usarán cajas fundidas de tipo conduit, con tapas, empaque, selladores y accesorios, adecuados para cada caso.

E.06.k.- Deberá vigilarse en los registros de piso que reciban ductos de asbesto cemento que confluyan a él, se coloquen cuando menos a la tercera parte de altura sobre el nivel del fondo.

E.06.l.- Los ductos que confluyan a registros de paso deberán colocarse centrados en las caras del registro, tanto en la entrada como la salida.

E.06.m.- En los registros de piso que sirvan de cambio de dirección los ductos irán colocados descentrados de tal forma que al colocarse el cable, permitan a éste tener el mayor radio posible dentro del registro.

E.06.n.- En todos los tramos rectos de ductos, deberán colocarse registros a cada veinticinco (25) m. e invariablemente se colocarán registros en cada cambio de dirección.

E.06.o.- La conexión de las cajas de piso a los tableros de registro en los muros, se efectuará mediante el empleo de codos ajustables o extensiones especiales, también podrá utilizarse tubería conduit con diámetro mínimo de treinta y ocho (38) mm. unida a las cajas de piso por medio de boquillas especiales.

E.07.- Conductores

E.07.a.- El tipo de conductor, calibre, número, color, disposición y circuitos serán señalados en el proyecto o por la Comisión .

E.07.b.- Los conductores que se utilicen podrán ser de tipo TW calibre AWG hasta el número diez (10), para números menores de calibre (#8, #6, #4, #2, #1/0, #2/0) serán THW; en su colocación, conexión y prueba se deberá ejecutar lo siguiente:

E.07.c.- No se permitirá iniciar la introducción de conductores en ninguna tubería que no esté fijada y terminada totalmente, así como comprobar que la tubería se encuentre limpia y acoplada.

E.07.d.- No deberán introducirse más de diez (10) conductores en un tubo conduit, excepto cuando se trate de hilos de control. El número de conductores deberá apegarse a las recomendaciones del fabricante, así como por la NOM-0001-SEMP-94, los conductores incluyendo sus forros y aislamientos, no deberán ocupar más de cuarenta (40%) por ciento de la sección interior del tubo. Dentro de las cajas incluyendo los empalmes y su aislamiento no deberán ocupar más del sesenta (60%) por ciento del volumen de la caja.

E.07.e.- El calibre mínimo autorizado será de No. 12 AWG en alumbrado y No. 10 AWG en contactos y fuerza.

E.07.f.- Los conductores deberán cortarse con la dimensión suficiente para que queden puntas adecuadas para efectuar las conexiones o empalmes en cajas. No se permitirá que los empalmes entre conductores queden en el interior de la tubería conduit, aun en el caso en que éstos queden perfectamente aislados.

E.07.g.- Se utilizarán guías de alambre de acero o galvanizado; previamente deberán enderezarse los conductores de tal manera que no se enreden o anuden en el interior del tubo. Los conductores deberán ser continuos de caja a caja, de diferente color para su fácil identificación y si no es posible esta distinción, se hará marcando los extremos.

E.07.h.- Cuando la longitud y número de conductores lo requiera se utilizará talco, polvo de mica o cualquier otra substancia que facilite su deslizamiento; por ningún concepto se utilizara aceite o grasas lubricantes para el mismo fin.

E.07.i.- Los conductores que pasen corridos por una caja de conexión, sin empalme alguno, deberán dar una vuelta dentro de la caja.

E.07.j.- Los empalmes en conductores hasta el No. 10 AWG deberán ir soldados con una aleación de plomo y estaño al cincuenta (50%) por ciento. Las puntas se pelarán y doblarán de seis (6) a ocho (8) vueltas en espiral rematando las puntas. Se cubrirá de ida y vuelta con la cinta aislante que señale el proyecto.

- E.07.k.-** En los empalmes para conductores hasta calibre No. seis (6) se utilizarán conectores de perno partido cubierto con dos (2) o tres (3) capas de cinta de hule, igualmente de cinta de tela y finalmente un baño de barniz, y cuando sea dentro de un registro, los extremos de los empalmes deberán quedar con las puntas hacia arriba.
- E.07.l.-** Las conexiones a accesorios se harán por medio de tornillería. Para conductores hasta el calibre No. seis (6) se utilizarán zapatas mecánicas de presión.
- E.07.m.-** Los conductores para sistemas de comunicación no deberán estar alojados en las mismas tuberías destinadas a los sistemas de alumbrado o fuerza. Los conductores de alumbrado y fuerza a seiscientos (600) voltios o menos, así como lámparas de descarga eléctrica de mil (1000) voltios o más, podrán ocupar los mismos ductos o tuberías, cuando los conductores estén aislados para el voltaje máximo de cualquiera de ellos. Los conductores de alumbrado y de fuerza de más de seiscientos (600) voltios, no deberán alojarse en los mismos ductos o tuberías destinados a sistemas de menos de seiscientos (600) voltios.
- E.07.n.-** Cuando dentro de una tubería o ducto existan no más de tres conductores se considerará que pueden conducir el cien (100%) por ciento de la corriente en amperes que tienen asignada. Si el número de conductores es de cuatro (4) a seis (6), la corriente permitida a cada conductor se reducirá al ochenta (80%) por ciento de la nominal, si el número de conductores es de siete (7) a nueve (9) la corriente permitida deberá ser reducida al setenta (70%) por ciento. Lo anterior no es aplicable a los conductores neutros que lleven la corriente desequilibrada de otros conductores.
- E.07.o.-** Los conductores dentro de los tableros deberán estar perfectamente alineados y marcados, indicando claramente los circuitos controlados.
- E.07.p.-** Deberán hacerse pruebas de rigidez dieléctica a todos los circuitos; ésta deberá hacerse por medio de Magger, el cual deberá dar una lectura mínima de 7000 mega-ohms entre fase de tierra. En caso de falla, el Contratista deberá corregir; los valores mínimos son los que se dan a continuación:

Calibre del conductor	Resistencia del aislamiento en mega-ohms (para conductores)
No. 12 AWG o menores	1.000
No. 10 AWG a No. 8 AWG	0.250
No. 6 AWG a No. 2 AWG	0.100
No. 1/0 AWG a No. 4/0 AWG	0.050
No. 250 MCM a No. 750 MCM	0.025

E.08.- Interruptores

- E.08.a.-** Los interruptores de navajas de un tiro deberán colocarse en tal forma que la acción de la gravedad no pueda cerrarlos. Los de doble tiro podrán colocarse indistintamente en posición vertical u horizontal. Cuando se encuentren en lugares húmedos o a la intemperie, deberán protegerse y evitar la entrada de agua, colocándolos dentro de gabinetes herméticos.

Los interruptores deberán ser agrupados y de fácil acceso; los apagadores ocultos en cajas metálicas no conectadas, deberán llevar tapas de material aislante e incombustible; los apagadores que se usen en canalizaciones visibles, deberán colocarse sobre zócalos de material aislante que separe los conductores de la superficie sustentadora, por lo menos diez (10) milímetros.

E.08.b.- Los tableros de distribución para el control de circuitos de alumbrado y de fuerza instalados en lugares húmedos o en el exterior de los edificios, deberán alejarse en gabinetes a prueba de intemperie.

Los conductores y las barras alimentadoras deberán sujetarse firmemente y a salvo de daños mecánicos. En su colocación deberá tenerse especial cuidado en la posibilidad de comunicación con materiales inflamables.

Los tableros y los instrumentos que soporten deberán ser conectados a tierra, cuando el techo del local en que se alojen no sea a prueba de fuego, la separación entre tablero y el techo será de un (1.00) metro como mínimo.

E.08.c.- Deberá preverse y mantenerse un espacio de trabajo conveniente frente a todo equipo eléctrico; las dimensiones mínimas horizontales del espacio de trabajo frente a partes vivas desnudas o que operen a menos de seiscientos (600) voltios entre conductores, y que deban ser manejadas sin desconectarse del circuito alimentador, no serán menores de:

Para partes a más de ciento cincuenta (150) voltios a tierra, en un lado del espacio de trabajo, y no habiendo conductores desnudos vivos o a tierra en el lado opuesto, el espacio de trabajo necesario será de setenta y cinco (75) centímetros mínimo.

Para partes a más de ciento cincuenta (150) voltios a tierra, en un lado del espacio de trabajo, y conductores desnudos vivos de menos de seiscientos (600) voltios o partes conectadas a tierra en el lado opuesto, el espacio de trabajo deberá ser de ciento veinte (120) centímetros mínimo.

Para partes a ciento cincuenta (150) voltios o menos a tierra, en un lado del espacio de trabajo, y conductores desnudos vivos o menos de seiscientos (600) voltios o partes conectadas a tierra o en el lado opuesto, el espacio de trabajo deberá ser de setenta y cinco (75) centímetros como mínimo.

Para partes a ciento cincuenta (150) voltios o menos a tierra, en un lado del espacio de trabajo, sin conductores desnudos vivos o partes a tierra en el lado opuesto, el espacio de trabajo deberá ser de cuarenta y cinco (45) centímetros como mínimo.

E.08.d.- Las partes vivas desnudas de los equipos eléctricos que operan a ciento cincuenta (150) voltios o más a tierra, deberán ser protegidas contra contactos accidentales por medio de cubiertas, barandales o localizando los equipos en locales aislados o a elevaciones fuera del alcance de personas no expertas.

E.09.- Unidades de alumbrado

E.09.a.- En la instalación de unidades de alumbrado, portalámparas, lámparas de filamento incandescente de arco o de descarga eléctrica, así como el alumbrado y equipo que forme parte de los mismos, se deberá ejecutar del modo siguiente:

E.09.b.- No deberán tener partes vivas descubiertas, excepto cuando queden colocados por lo menos a dos puntos cuarenta (2.40) m. de altura sobre el nivel de piso terminado.

E.09.c.- Las unidades de sobreponer deberán quedar soportadas firmemente por medio de taquetes y tornillos en tal forma que puedan resistir su peso, tapando la caja de conexiones con la misma lámpara.

E.09.d.- Cuando se coloquen en lugares en que vaya a haber humedad o elementos corrosivos, las unidades deberán ser del tipo adecuado recomendado por el fabricante, el que señale el proyecto y apruebe la Comisión, de modo que el agua y los vapores no penetren al equipo, ducto y partes eléctricas.

E.09.e.- El alambrado deberá ejecutarse de modo que no sufra daño mecánico y que no quede sujeto a temperaturas para las que no fue diseñado, los conductores no deberán ser de calibre delgado.

E.10.- Instalación telefónica, intercomunicación y sonido

E.10.a.- El proyecto de la red telefónica, deberá ser elaborado según Normas y autorización de Teléfonos de México y de la Comisión.

E.10.b.- Los ductos, tuberías y conductores deberán ser destinados específicamente para las redes telefónicas, de intercomunicación y sonido. En ningún caso se permitirá que en tuberías de teléfonos o las correspondientes de intercomunicación y sonido, se alojen conductores de alumbrado o fuerza. La mano de obra para cada caso deberá ser especializada.

E.10.c.- El montaje de los equipos de teléfonos, intercomunicación y sonido, se deberá ejecutar respetando estrictamente las recomendaciones del fabricante, las indicaciones del proyecto y lo aprobado por la Comisión.

F.03.- Criterios de medición

F.02.a.- Las instalaciones de informática, eléctricas, telefónicas, de intercomunicación y sonido se medirán tomando como unidad la Salida (sal) considerando para esto los contactos, lámparas, timbre, interruptores, cajas de registro para bocinas y teléfono. Como base deberán considerarse las cantidades fijadas en el proyecto o por la Comisión y para la formulación del precio unitario se deberá incluir el costo de adquisición o fabricación de los materiales, (tuberías, conductores, empalmes, cajas, apagadores, contactos y accesorios de control), herramientas y mano de obra en la colocación, fijación, cableado e instalación, desde el tablero de control o centro de carga hasta la última salida y pruebas correspondientes.

F.02.b.- La tubería conduit, metálica, galvanizada, esmaltada sin rosca, galvanizada de pared gruesa con rosca, de P.V.C. rígido pesado, asbesto-cemento, incluyendo cajas de registro y conexiones, se medirán por metro (m).

F.02.c.- Los ductos y conexiones de lámina galvanizada rectangular, visible, incluyendo piezas especiales, colocación y fijación, se medirán por metro (m) o por kilogramo (kg).

F.02.d.- Los conductores de cobre tipo TW, THW, Duplex, cable céntrico, cable conductor de uso rudo forrados, incluyendo cableado o colocación, empalmes y prueba, se medirán por metro (m).

F.02.e.- Los ductos con barras alimentadoras, incluyendo fabricación, colocación, fijación y prueba, se medirán por metro (m) o por kilogramo (kg).

F.02.f.- Los interruptores termomagnéticos, de navaja, arrancador manual, magnético y magnético a tensión con gabinete; incluyendo colocación, fijación, instalación y pruebas, se medirán por pieza (pza).

F.02.g.- La mufa seca para acometida incluyendo tubo, colocación, fijación y alambrado se medirá por pieza (pza).

F.02.h.- Las unidades de alumbrado incandescente, de vapor de mercurio, reflector de yodo-cuarzo a prueba de lluvia, luminaria fluorescente de sobreponer o empotrar, arbotante, unidad de alumbrado incandescente RLM: incluyendo balastra, reactor, armado, colocación, instalación y prueba, se medirá por pieza (pza).

F.02.i.- La subestación eléctrica con la capacidad y demás características fijadas, se medirán tomando como unidad el lote, debiendo incluir lo señalado por el proyecto o por la Comisión.

F.02.j.- El conmutador, aparatos telefónicos, central de sonido, amplificador, receptores, interfonos, tornamesa, tocacintas, micrófonos, bocinas y regulador de voltaje, se podrán medir en forma separada de la instalación y será por pieza (pza), indicando claramente lo que comprende, lo indicado por el proyecto o por la Comisión.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Las instalaciones eléctricas, telefónicas, intercomunicación y sonido, los materiales, muebles, equipos y accesorios se pagarán con el precio unitario fijado en el contrato para el concepto de que se trate, el cual incluye todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

3.05.09.284.- Instalaciones de informática,eléctricas, telefónicas, intercomunicación y sonido

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos de estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-NOM-0001-SEMP-94				
-Normas CFE				
-Normas Teléfonos de México				
-Tuberías comerciales	3.03	02.094		
-Acometidas	3.03	05.134		
-Cajas y registros eléctricos	3.03	05.129		
-Colocaciones y amacizados	3.05	01.216		

3.05.10.290.- SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO**3.05.10.291.- SISTEMA HIDRONEUMATICO****3.05.10.292.- SISTEMA DE AGUA CALIENTE Y VAPOR****3.05.10.293.- SISTEMA CONTRA INCENDIO****3.05.10.294.- ELEVADORES Y MONTACARGAS****3.05.10.295.- PLANTAS ELECTRICAS DE EMERGENCIA****A. DEFINICION**

A.01.- Dispositivos complementarios que se instalarán en un edificio para lograr un mejor funcionamiento y comodidad.

B. REFERENCIAS

B.01.- Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en las instalaciones especiales, sistemas y equipos, que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se indica en la tabla anexa al final de este capítulo.

C. MATERIALES

C.01.- Los materiales que podrán utilizarse, a título enunciativo pero no limitativo, son los siguientes:

C.01.a.- Sistema de aire acondicionado

Ventilador y abanico.
Compresor y condensador.
Coladera y calefactor.
Bomba.
Calefactor eléctrico.
Radiador de rayos infrarrojos.
Control de humedad.
Lavado de aire.
Torre de enfriamiento.
Motor eléctrico.
Depósito de combustible.
Difusores y rejillas.
Termostatos.
Lámina galvanizada .
Remaches.
Tornillos y taquetes.
Cinchos.
Colgantes y abrazaderas.
Tubería y piezas especiales de cobre y galvanizadas.

C.01.b.- Sistema hidroneumático

Tanques de presión.
Bombas.
Compresor.
Tablero de control.
Electroniveles.
Arrancadores.
Interruptores.
Manómetros.
Tubería y piezas especiales de cobre y galvanizadas.
Válvulas.
Soldadura.

C.01.c.- Sistema de agua caliente y vapor

Caldera.
Tanque de agua caliente.
Tanque de combustible.
Tanque de condensados.
Bombas.
Trampas de vapor.
Tubería y piezas especiales de cobre y galvanizadas.
Válvulas.
Soldadura.

C.01.d.- Sistema contra incendios

Válvulas hidrantes.
Válvulas siamesas.
Gabinete o caja metálica.
Manguera de lona.
Bombas.
Tubería y piezas especiales, negra y galvanizada.

C.01.e.- Elevadores y montacargas

Motores de corriente continua.
Motores de corriente alterna.
Reguladores centrífugos.
Tableros de control.
Rieles, soportes y cables de acero.
Contrapesos y amortiguadores.
Tableros de registro.
Generadores de corriente continua.
Selectores de piso.
Interruptores de fin de carrera.
Interruptores de viaje directo.
Interruptores de parada inmediata.
Interruptores de parada lenta.

Dispositivos de seguridad instantánea.
Dispositivos de acción retardada.
Dispositivos indicadores.
Dispositivos de manejo.
Zapatitas de seguridad.
Operadores de puertas.
Cabinas.

C.01.f.- Planta eléctrica de emergencia

Transformador de distribución.
Gabinete para equipo de medición.
Gabinete con cuchillas desconectadoras de operación en Grupo.
Planta de generación de energía.
Tablero de control.
Interruptor automático de transferencia.
Tablero de distribución en baja tensión.
Extinguidores, tarimas y tapetes.

C.02.- Los materiales a que se refiere el inciso anterior deberán cumplir con las **NOM** de calidad y que en cada caso fijen las especificaciones particulares del proyecto.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01.- El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora de los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

E.01.a.- En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

E.01.b.- En todos los casos una vez terminados los trabajos de suministro e instalación de equipos e instalaciones, el contratista deberá entregar dos (2) juegos de los catálogos de los equipos y dispositivos instalados, instructivo de operación y mantenimiento y un juego completo en su caso de los planos de obra terminada.

E.02.- Las instalaciones especiales, sistemas y equipamiento, se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en el proyecto o lo ordenado por la Comisión. El Contratista será responsable cuando, por no realizar las canalizaciones, ductos o colocar las tuberías necesarias en su oportunidad, según programa, haya necesidad de romper pisos, recubrimientos, muros y en general cualquier elemento de un edificio.

E.03.- Las instalaciones eléctricas, de gas, hidráulicas y montaje de equipo se ejecutarán según proyecto y lo que corresponda fijado en las **NOM** correspondientes.

E.04.- Las pruebas para la recepción de instalaciones especiales, sistemas, conexiones y montaje de equipo se harán de acuerdo a lo recomendado por el fabricante, indicado en el proyecto y aprobadas por la Comisión, la cual se reserva el derecho de aceptar dichas pruebas o de efectuar las que considere necesarias.

E.05.- Sistema de aire acondicionado

E.05.a.- El Contratista deberá tener especial cuidado de ubicar los sitios de difusores y rejillas señalados en el proyecto, de manera que se conserve la armonía con las unidades de alumbrado, sonido y otros dispositivos.

E.05.b.- La fabricación de ductos para el suministro de aire acondicionado, así como los de recirculación o ventilación, deberán ser con el material y sección señaladas por el proyecto o la Comisión. En general serán de lámina galvanizada engargolada y el calibre de la lámina será señalado por el proyecto de acuerdo a lo siguiente:

Lodo mayor del ducto	Lámina Cal . No.
Hasta 30 cm.	26
de 31 a 76 cm.	24
de 77 a 137 cm	22
de 138 o 214 cm.	20
mayores de 214 cm.	18

E.05.c.- Los ductos deberán sujetarse a las losas ó elementos estructurales por medio de cinchos de lámina galvanizada, fleje de acero o tirantes de alambre, que se anclarán a los elementos de sujeción previamente colocados.

E.05.d.- Los ductos suministradores de aire colocados en el interior, se deberán recubrir con aislamiento térmico de fibra de vidrio de veinticinco (25) milímetros de espesor, revestido con papel aluminio. Los de aire de recirculación se recubrirán únicamente cuando pasen por locales no acondicionados.

E.05.e.- Los ductos exteriores, expuestos a la intemperie, se recubrirán con aislamiento térmico a base de fibra de vidrio de cincuenta (50) milímetros de espesor, revestido con papel aluminio, y ocultos o disfrazados para su protección, como lo indique el proyecto o lo señale la Comisión.

E.05.f.- La inyección de aire a los locales acondicionados, se hará a través de difusores provistos de deflectores para corrección de flujo o de compuertas para control de volumen.

E.05.g.- Las rejillas de inyección serán de doble deflexión provistas de reguladores para control de volumen. Las rejillas para aire recirculado y las de ventilación o extracción, estarán provistas de control de volumen manual.

E.05.h.- La instalación de los equipos de aire acondicionado al ducto, deberán quedar de tal manera que no produzcan ruidos molestos y vibraciones.

E.05.i.- El sistema de aire acondicionado deberá ser balanceado, por lo que se comprobará que la diferencia de temperatura a bulbo seco entre locales, no sea mayor de más o menos uno punto cinco grados centígrados.(1.5°C). Asimismo, se comprobará por medio de anemómetros , que el volumen de aire exterior absorbido a cada zona, así como la circulación de aire dentro de los ductos de inyección y extracción, sea la fijada en el proyecto.

E.05.j.- Una vez terminados los trabajos del sistema de aire acondicionado, el Contratista deberá entregar dos (2) juegos de los catálogos de los equipos y dispositivos instalados, instructivo detallado de operación y mantenimiento y un juego completo de los planos actualizados de la obra terminada.

E.06.- Sistema hidroneumático

- E.06.a.-** La ubicación, instalación, equipos, materiales y accesorios, serán señalados por el proyecto o por la misma Comisión. El local donde se instalará el equipo deberá tener el espacio suficiente, la ventilación adecuada y protegido contra la intemperie.
- E.06.b.-** Previamente a la colocación, fijación e instalación del sistema, deberá haber sido construida la cisterna o tanque de almacenamiento de los que se tomará el agua, deberán estar limpios y libres de materias extrañas, con la capacidad mínima suficiente para el abastecimiento de un día.

E.07.- Sistema de agua caliente y vapor

- E.07.a.-** En general se ajustará en lo que corresponda de lo fijado, en la Norma 3.05.09.281 de este Libro, y de lo siguiente:
- E.07.b.-** El local donde se instale el equipo deberá estar ventilado y protegido del intemperismo.
- E.07.c.-** Se debe utilizar tubería y conexiones de acero al carbón cédula No. ochenta (80) para diámetros de cincuenta (50) milímetros o mayores. Deberán ser probadas a una presión de quince kilogramos por centímetro cuadrado (15 kg/cm²) durante dos horas como mínimo, salvo indicación contraria del proyecto o de la Comisión.
- E.07.d.-** Las tuberías llevarán juntas de expansión a cada veintidós (22) metros como mínimo, entre apoyos fijos. Después de probadas las tuberías y conexiones, se colocarán aislamientos térmicos a base de tubos preformados por medias canas de fibra de vidrio o del material térmico fijado en el proyecto, acabados con una capa de manta, aluminio corrugado y flejes de aluminio.
- E.07.e.-** El sistema deberá contar con filtros de vapor colocados antes de las válvulas termostáticas, reguladores de presión, trampas de vapor, así como todos los equipos complementarios que señale el proyecto o la Comisión.
- E.07.f.-** Se tendrá especial cuidado de aislar el tanque de combustible dentro del local por medio de muros de tabique o mampostería.
- E.07.g.-** En general, las calderas, tanques de combustible, de agua caliente, de condensada y demás equipos, se instalarán de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, señaladas en el proyecto y aprobadas por la Comisión.

E.08.- Sistema contra incendio

- E.08.a.-** El sistema, la distribución de la tubería, clase, diámetro, válvulas, cajas con manguera de lona, bombeo y gasto, así como las tomas siamesas exteriores serán indicadas por el proyecto respectivo o lo ordenado por la Comisión.
- E.08.b.-** En general, el sistema contra incendio deberá cumplir con los requisitos siguientes:

La tubería podrá ser de fierro galvanizado o fierro negro, y se regirá por lo señalado en Instalaciones Hidráulicas de estas mismas Normas, en cuanto a colocación, conexión y pruebas.

En cada toma deberá colocarse un gabinete o caja metálica de setenta y cinco (75) por noventa y tres (93) por diez y ocho (18) centímetros de fondo como mínimo, con puerta y vidrio para hacer visible la manguera y romper en caso de incendio.

Dentro del gabinete o caja metálica deberá conectarse a la válvula de compuerta o hidrante, la manguera tipo enrollable de lona de veinte (20) metros mínimo o lo recomendado por el fabricante, indicado en el proyecto y aprobado por la Comisión.

El sistema deberá contar con un equipo de bombeo especial con la capacidad necesaria para cubrir la demanda en la edificación.

En el exterior del edificio y en los sitios que señale el proyecto, se deberán colocar tomas siamesas.

E.09.- Elevadores y montacargas

E.09.a.- La ubicación, equipo, capacidad, materiales, marcos, cubos, casetas, serán señalados en el proyecto o por la Comisión. En general para la instalación de elevadores y montacargas, deberá considerarse lo siguiente:

E.09.b.- Los cubos, puertas y los marcos en los desembarques, casetas para el equipo y puertas de acceso a las mismas, deberán ser construidos con materiales incombustibles.

E.09.c.- En la construcción de cubos se deberán acatar las siguientes disposiciones:

En los lados que no vayan a ser empleados para carga o descarga, no se admitirán vanos u oquedades, excepto los necesarios para alojar el equipo del elevador.

Las trabes y otros elementos constructivos y estructurales no deberán sobresalir más de cinco (5) centímetros de la línea general del paño interior del cubo.

E.09.d.- Cuando el local destinado a la maquinaria se localice en la parte superior del cubo y además se utilice para alojar otro equipo, se deberá colocar un enrejado o una malla de alambre con altura mínima de uno punto ochenta (1.80) metros, para separar operaciones. El enrejado no deberá tener separaciones mayores de cinco (5) centímetros.

E.09.e.- Cuando el cuarto de máquinas no se encuentre en la parte superior del cubo, no se admitirá que el mismo local sirva para otro equipo, así como ninguna instalación o tuberías.

E.09.f.- Los contrapesos se instalarán dentro del mismo cubo; deberán tener una guarda metálica sin perforaciones, que se colocará sobre él o los lados descubiertos de todos los contrapesos, cuando se empleen amortiguadores de aceite, unidos a ellos o cuando se usen amortiguadores de resorte o de tipo sólido. Cuando las cadenas o los cables de compensación estén ligados a los contrapesos, la guarda se puede omitir sobre el lado que dé al carro del elevador, al cual estarán sujetas las cadenas o cables.

E.09.g.- Todos los elementos del equipo sujetos a movimientos como engranes, cadenas, poleas para cinta o para cables, tambores de selectores, controladores de pisos, maquinarias para señales y sus cadenas, cables o cintas que les imparte movimiento en las casetas y elevadores o en locales secundarios de maquinaria, deberán tener guardas para protección de personal, que deberán llenar los requisitos que exige el Código de Seguridad en vigor.

- E.09.h.-** Cuando sea necesario que los cables se fijen a la estructura en la parte superior de un edificio, las placas de fijación deberán estar colocadas en el lecho alto de las trabes y deberán estar aseguradas con pernos o remaches, de tal forma que los cables no produzcan tensión a los citados pernos o remaches y en caso de que éstos queden sujetos a esfuerzos cortantes, no deberán exceder de los valores que para cada caso indique el proyecto. Los tirantes de soporte para poleas y cualquiera otra parte del equipo del elevador, que trabaje a tensión no deberá ser de hierro colado.
- E.09.i.-** En cada pozo de elevadores o montacargas se deberá instalar un interruptor de parada, de tipo cerrado y cercano a la puerta de acceso al pozo. Cuando el acceso a cada pozo en instalación de cubo múltiple sea por medio de una puerta de acceso a las instalaciones de un cubo múltiple, el interruptor de parada deberá instalarse en el punto más cercano a cada pozo, hacia el lado de la puerta de entrada a cada elevador.
- E.09.j.-** Terminada la instalación se deberán someter a prueba los entrelazadores, las combinaciones de cierre mecánico de contacto eléctrico y los contactos eléctricos empleados en las puertas del cubo. Se deberá utilizar un dispositivo separado para cada una de las pruebas que a continuación se citan:
- La prueba de duración, en la cual el dispositivo deberá completar el número de ciclos que la Comisión indique, con la lubricación y ajustes iniciales, sin llegar a tener fallas de ninguna clase, ni señales evidentes de desgaste.
 - La prueba de interrupción de corriente, en la cual el dispositivo deberá completar el número de ciclos de apertura y de cierre de un circuito en el contacto dentro del dispositivo, con un ritmo en el movimiento que no sea menor que el normal en servicio, el cual será indicado por la Comisión. Durante esta prueba las partes eléctricas deberán ser conectadas como indique para cada caso el proyecto o la Comisión.
 - La prueba de ambiente húmedo, en la cual el dispositivo completamente lubricado se deberá someter al desajuste de número de ciclos de operación que indique en cada caso la Comisión. El dispositivo, con excepción de las chumaceras auto-lubricantes y de las chumaceras del tipo que no requieren frecuentemente relleno de lubricante, deberán desarmarse y removérseles todo el lubricante lavándolo con tetracloruro de carbono u otro limpiador no inflamable con las mismas propiedades limpiadoras. Nuevamente armado el dispositivo se sujetará durante setenta y dos (72) horas consecutivas a operación continua en un espacio cerrado y con una atmósfera saturada con una solución de tres punto cinco (3.5%) por ciento de cloruro de sodio, sin presentar fallas. El dispositivo deberá lubricarse y sin ningún ajuste continuará en operación el número de ciclos señalados por el proyecto o lo ordenado por la Comisión, sin llegar a presentar ninguna falla.
 - Prueba sin lubricante, el dispositivo plenamente lubricado se someterá al desgaste al número de ciclos de operación que señale el proyecto o indique la Comisión. El dispositivo, con excepción de las chumaceras auto-lubricantes y de las chumaceras del tipo que no requieran relleno de lubricante, deberán desarmarse y removérsele todo el lubricante, lavándolo con tetracloruro de carbono o cualquier otro limpiador con las mismas propiedades, no inflamable. Después se volverá a armar el dispositivo y sin ajuste especial alguno se someterá a desgaste el número de ciclos de operación que señale el proyecto o indique la Comisión, sin presentar fallas.

- La prueba de alineamiento consistirá en operar el dispositivo en forma efectiva aún cuando se introduzcan las siguientes modificaciones: cuando la leva del carro u otro dispositivo de operación equivalente empleado al hacer la prueba, se desplace en la medida y dirección que señale el proyecto o la Comisión; cuando la parte inferior o superior de una puerta que corre horizontalmente se desplace de su posición normal, la distancia que señale el proyecto o la Comisión, medidas hacia atrás o hacia adelante, en una dirección perpendicular al canto o borde del desembarque; cuando las puertas sean de otro tipo y no corran horizontalmente, las pruebas correspondientes deberán hacerse de acuerdo a la posición en que se encuentre montado el dispositivo y con la forma que abra la puerta.
- La prueba de aislamiento de las partes eléctricas deberá resistir durante un (1) minuto, un voltaje efectivo dos (2) veces el voltaje asignado más un mil (1000) voltios.
- La prueba de fuerza y movimiento en la cual, cuando se prueban dispositivos del tipo en que un elemento móvil se suelta al retirársele la leva, deberán hacerse mediciones de la fuerza máxima requerida para destrabar el cierre de la distancia del movimiento en el elemento accionado por la leva desde su posición inicial, como lo señale el fabricante, previa aprobación de la Comisión. Estas pruebas se efectuarán antes y después de las pruebas de duración y de interrupción de corriente indicadas en las pruebas de duración y las de interrupción de este mismo capítulo. La fuerza y el movimiento que reporten en cada prueba deberán ser respectivamente:

La fuerza máxima medida en un plano horizontal que debe aplicarse al elemento del dispositivo actuado directamente por la leva, para destrabar el cierre de la puerta de su posición inicial rabada.

La distancia proyectada en un plano horizontal, que debe aplicarse al elemento del dispositivo actuado directamente por la leva, recorre desde su posición inicial cuando el cierre está trabado hasta la posición en que se destrabe.

E.09.k.- Las puertas del cubo, que corran horizontalmente, que giren en bisagras o que corran verticalmente por medio de contrapesos, se considerarán en la posición de cierre únicamente cuando el canto o borde de la hoja de la puerta esté dentro de la distancia que señale el proyecto o indique la Comisión, de la cara de la jamba más cercana o cuando los tableros de la puerta en el tipo en que dos (2) hojas se cierran al centro, se encuentran dentro de las distancias antes indicadas y siempre que:

El carro sea operado únicamente desde su interior. Las puertas sean del tipo corrediza horizontal. Las puertas no se cierren por medios eléctricos o mecánicos o estén equipadas con cerradores de puertas.

El entrelazador de la puerta del cubo esté provisto de medios para trabar la puerta al cerrar en el momento o antes de que cierre el contacto del entrelazador, de tal manera que la puerta no pueda ser abierta más de la distancia que señale el proyecto o la indicada por la Comisión, por el lado del desembarque, desde cualquier posición, entre esta posición y la de cierre, como se describe en la prueba de alineamiento de este capítulo y la mantenga trabada en esta posición.

El dispositivo para cerrar la puerta sea del tipo que normalmente se define por "Posición de cierre" definido en el inciso siguiente y la mantenga trabada en esta posición.

E.09.1.- Si el carro no es operado solamente desde su interior, las puertas del cubo se considerarán en posición de cierre únicamente cuando el canto o borde de la puerta se encuentre en los límites que señale el proyecto o indique la Comisión, de la cara más cercana de la jamba o umbral, o cuando los tableros de las puertas que corren horizontalmente y que abren al centro, estén dentro del límite antes indicado entre sí. Para puertas con contrapeso que corran verticalmente y abran al centro, cuando el espacio libre entre los tableros superior e inferior de la puerta no exceda lo señalado en el proyecto o lo fijado por la Comisión en cada caso.

E.10.- Subestación

E.10.a.- La subestación se regirá por lo consignado en el proyecto o lo indicado por la Comisión. En general deberá ejecutarse lo que corresponda en el suministro, colocación e instalación señalado al respecto en Instalaciones Eléctricas de estas mismas Normas.

E.11.- Planta de emergencia

E.11.a.- La ubicación, potencia, motor, equipo, arranque, paro, protección y transferencia serán señaladas por el proyecto o indicado por la Comisión.

E.11.b.- En general las plantas de emergencia deberán cumplir con los requisitos siguientes:

E.11.c.- Deberán ser impulsadas por motor diesel con la potencia necesaria para suministrar los kilovatios indicados, además del consumo, de sus accesorios, tales como el generador de carga de baterías, ventilador, bomba de agua de enfriamiento, y cubrir las pérdidas del generador y consumo de la excitatriz. El motor deberá ser enfriado por agua acoplado directamente al generador. Se podrá ajustar mediante un gobernador de velocidad en más o menos uno (1%) por ciento de la frecuencia.

E.11.d.- El voltaje del generador deberá ajustarse en más o menos cinco (5%) por ciento del voltaje nominal y la regulación del voltaje de vacío a plena carga no excederá de más o menos el uno (1%) por ciento.

E.11.e.- El conjunto electrógeno deberá operar a plena carga en un tiempo no mayor de cinco (5) segundos a partir del momento de la falla en el suministro de energía. La potencia deberá ser efectiva a la altitud especificada y a treinta grados centígrados (30°C) de temperatura ambiente.

E.11.f.- El generador deberá tener un tablero de control, amperímetro, voltímetro, conmutador de fase para cada uno, frecuencímetro y reostato de ajuste fino de voltaje.

E.11.g.- El equipo de arranque, paro, protección y transferencia deberá llenar los requisitos siguientes:

Al interrumpirse las tres fases o sólo una del suministro normal de energía, el motor arrancará por medio de un juego de relevadores. En caso de no arrancar la primera vez se repetirá el ciclo tres (3) veces con los mismos intervalos y después de estos tres (3) intentos quedará parado. Si arranca normalmente se desconectará el sistema de arranque.

Al restablecer el suministro normal de energía el sistema mandará una señal para que el conjunto electrógeno se pare, después de un tiempo ajustable entre cero (0) y diez (10) minutos con el objeto que la unidad generadora siga suministrando energía previendo fallas momentáneas del sistema normal; terminando este período deberá seguir operando en vacío durante un tiempo ajustable de cinco (5) a diez (10) minutos con objeto de que se enfríe antes de pararse.

En caso de fallar el sistema de arranque, enfriamiento, lubricación y regulación de velocidad, el sistema de control deberá detectar y señalar con lámparas indicadoras, y deberá parar automáticamente la unidad generadora.

El interruptor automático de transferencia deberá evitar que la planta se ponga en paralelo con el suministro normal. Deberá llevar un relevador piloto para completar el circuito de operación del contactor de la planta cuando falle el suministro normal.

F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

F.01. ALCANCES

F.01.a.- Incluyen los materiales y equipos requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra necesaria para llevar hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, instalación y todos los cargos derivados por el uso de equipos, herramientas, combustibles de prueba, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo que proponga el Contratista y apruebe la Comisión.

F.01.b.- La restitución total o parcial por cuenta del Contratista, de los sistemas y equipos o parte de ellos que no hayan sido correctamente suministrados, colocados y conectados a juicio de la Comisión en base al Proyecto.

F.01.c.- La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al sitio aprobado por la Comisión.

F.02.- Criterios de medición

F.02.a.- El sistema de aire acondicionado se medirá por (P.G:) indicando los materiales, accesorios y equipo de que consta.

Pudiéndose medir también de la siguiente forma: se medirán los ductos de acuerdo a su dimensión por metro (m) con aproximación a una (0.1) decimal y en caso de curvas, reducciones, bifurcaciones y conexiones será por pieza (pza).

Las rejillas, difusores y filtros se medirán por pieza (pza.)

El aislamiento de fibra de vidrio y aluminio, se medirán por metro cuadrado (m²) con aproximación a una (0.1) decimal, por metro (m) de tubería según la sección o bien estar incluido dentro del metro de tubería o del (P.G) mismo.

Los equipos y accesorios se medirán por juego (jgo.); por pieza (pza.) o por equipo.

F.02.b.- El sistema hidroneumático se medirá por (P.G) indicando el equipo que lo forma, pudiendo integrarse a la instalación hidráulica.

También se podrá medir de la siguiente forma: se medirán los motores, bomba centrífuga, compresor, tanque metálico cilíndrico horizontal o vertical, control de programación, arrancadores magnéticos, interruptores, manómetro, indicador de nivel, válvulas e instalación eléctrica e hidráulica necesaria, por pieza (pza.) cada uno de los elementos y partes que forman el sistema hidroneumático.

F.02.c.- El sistema de agua caliente y vapor se medirán por (P:G), por metro (m) o podrá integrarse a la instalación hidráulica.

También se podrá medir de la siguiente manera: la caldera, tanque de agua caliente, tanque de combustible, tanque de condensados, equipos de bombeo, trampa de vapor y chimenea, podrán pagarse por (P.G) o por pieza (pza).

F.02.d.- El sistema contra incendio se medirá por (P.G) indicando los materiales, accesorios y equipo necesario; pudiéndose medir del modo siguiente:

La tubería de fierro galvanizado o negro se medirá por metro (m) con aproximación a una (0.1) decimal, por diámetros de tubería.

Los gabinetes o cajas metálicas se medirán por pieza (pza.), la válvula se medirá por pieza (pza.) y la manguera de lona enrollable se medirá por metro (m) con aproximación a una (0.1) decimal o por pieza (pza.) con dimensión definida.

El equipo de bombeo se medirá por pieza (pza.) o por equipo.

F.02.e.- Los elevadores y montacargas se mediran por (P.G) indicando los equipos, accesorios e instalaciones necesarias.

F.02.f.- Las subestaciones eléctricas de poste tipo intemperie para servicio exterior y de gabinete tipo compacto para servicio interior, se medirán por (P.G) indicando el equipo, materiales, y accesorios que las forma, así como su conexión a la edificación; pudiéndose medir también del modo siguiente:

El poste, transformador, cuchillas, apartarrayos, interruptor, aisladores, tablero de distribución en baja tensión, gabinete de lámina de fierro y alambreado para subestación de tipo intemperie, se medirá por pieza (pza.) cada uno de los elementos citados que la forman.

F.02.g.- La subestación interior de gabinete tipo compacto de lámina formada por tres elecciones, juego de cuchillas seccionadoras, apartarrayos, interruptor de apertura, transformador de distribución, bornes, tablero de distribución en baja tensión, gabinete de lámina de fierro, alumbrado interior, letreros indicadores, extinguidor, tarima y tapete de hule, mufa y acometida, contrato y equipo de medición de la CFE se medirán por (P.G) o por pieza cada uno de los elementos nombrados que forman parte de la subestación de gabinete tipo compacto para servicio interior.

F.03.- Base de pago

F.03.a.- Se pagarán con los precios unitarios fijados en el contrato para cada uno de los conceptos, los cuales incluyen todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

LIBRO 3. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**3.05.10.- SISTEMAS Y EQUIPAMIENTO**

Anexo: Tabla de conceptos relacionados con otros capítulos d estas Normas y Especificaciones de la Obra Pública.

Descripción y concepto relacionado	Libro y parte	Título y capítulo	Manual	Instructivo
-Instalaciones interiores	3.05	09.varios capítulos		

IV. BIBLIOGRAFIA.

De la Comisión Nacional del Agua (CNA).

1. Manual de Diseño de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS), Tomo 1 al 17, México.

De Petróleos Mexicanos (PEMEX).

1. Norma Técnica 2.227.01, 2.346.01 (anterior) Proyecto y diseño de instalaciones eléctricas en plantas industriales, 1970, México.
2. Norma Técnica 2.115.01, 2.214.02 (anterior) Diseño de cimentaciones para estructuras esbeltas, 1974, México.
3. Norma Técnica 2.333.03, 2.614.21 (anterior) Compresores centrífugos, 1974, México.
4. Norma Técnica 2.341.01, 2.612.04 (anterior) Diseño de tanques atmosféricos, 1979, México.
5. Norma Técnica 2.255.01, 3.346.11 (anterior) Gabinetes y cajas de interrupción, 1981, México.
6. Norma Técnica 2.251.01, 2.346.03 (anterior) Transformadores de distribución y potencia, 1986, México.
7. Norma Técnica 2.253.02 Tableros de alta tensión, 1987, México.
8. Norma Técnica 2.231.01, 2.346.06 (anterior) Alumbrado para instalaciones industriales, 1987, México.
9. Norma Técnica 2.323.01 Bombas reciprocantes para manejo de lodos de perforación, 1987, México.
10. Norma Técnica 2.411.01, 2.132.01 (anterior) Sistema de protección anticorrosiva a base de recubrimientos, 1988, México.
11. Norma Técnica 2.413.01, 2.315.01 (anterior) Sistema de protección catódica, 1990, México.
12. Norma Técnica 3.413.01, 3.135.01 (anterior) Instalación de sistemas de protección catódica, 1990, México.
13. Norma Técnica 4.411.01, 4.132.01-5.132.01 (anterior) Recubrimientos para protección anticorrosiva, 1990, México.
14. Norma Técnica 3.145.01 Fosas sépticas, 1990, México.

15. Norma Técnica 1.000.01 Guía para la elaboración de normas técnicas, 1991, México.
16. Norma Técnica 2.343.01, 2.612.01 (anterior) Diseño de recipientes a presión (1Y), 1991, México.
17. Norma Técnica 2.423.03 Diseño de sistemas de tubería termoplástica (PVC y PE) y de tubería de resina termoestable reforzada (RTRP), 1991, México.
18. Norma Técnica 3.135.08, 3.206.01 (anterior) Construcción de tanques de almacenamiento de concreto preesforzado, 1991, México.
19. Norma Técnica 3.143.04, 5.332.01 (anterior) Tubos de concreto para drenajes industriales; control de calidad; muestreo y pruebas; y drenajes de tubos de concreto, 1991, México.
20. Norma Técnica 2.425.01, 2.374.03 (anterior) Sistemas de tuberías en plantas industriales, 1991, México.
21. Norma Técnica 3.155.01 Instalaciones hidráulicas y sanitarias, s/f, México.

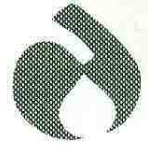
(anterior)= Número anterior de la Norma Técnica.

De la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI).

1. Normas Mexicanas Materiales para la Construcción “C” (NOM, NMX y DGN) de la NOM-C-1-1980 a la NOM-C-365-1990.

De la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

1. Especificación 016TT-45, Sistema de tratamiento lateral para reuso de agua de circulación, edición 93-04, México.
2. Especificación D8500-01, Guía para la selección y aplicación de recubrimientos anticorrosivos, edición 95-05, México.
3. Especificación OPT00-47, Planta modular de tratamiento de aguas residuales sanitarias para lodos activados en su modalidad de aereación extendida, edición 95-06, México.
4. Especificación DU-300-13 Evaluación y control de tratamiento de agua con productos químicos en sistemas de enfriamiento, edición 95-08, México.



VALIDACIÓN.

de acuerdo con el contenido del documento "Especificaciones Generales para la Construcción de Agua Potable y Alcantarillado de la Comisión del Agua del Estado de México", y no habiendo observado alguna, validan su vigencia:

Arq. Aurelio Orive Comez de Orozco
Vocal Ejecutivo

Ing. Jesús Ortiz Gutiérrez
Director General de Infraestructura Hidráulica

Arq. Virginia Santa María Vargas
Directora de Construcción

Lic. Felipe Nemer Naime
Director de Administración y Finanzas

CP Iván G. Salgado Gracián
Jefe de la Unidad de Modernización Administrativa