SECRETARIA
DE COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

# Normas para construcción e instalaciones

## Carreteras y Aeropistas

## ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE

1984

3.01.02

9A-3

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

LIBRO 3

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

PARTE 01

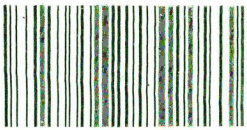
CARRETERAS Y AEROPISTAS

TITULO 02

ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE

S. C. T.
Dirección General de Servicios Técnicos
MEXICO, 1983
Dirección de Apoyo Técnico
Subdirección de Documentación y Proyectoteca


05687
No.de Adq.
SCT/DGST/CDT
852


LIB00063

LIBRO 3

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

PARTE 3.01

CARRETERAS Y AEROPISTAS

TITULO 3.01.02

ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE

I N D I C E


| | | | Pág. |
|---|---|---|---|
| Capítulo | 021 | Generalidades | 1 |
| " | 022 | Excavación para Estructuras | 9 |
| " | 023 | Rellenos | 19 |
| " | 024 | Mamposterías | 27 |
| " | 025 | Zampeados | 45 |
| " | 026 | Concreto Hidráulico | 55 |
| " | 027 | Acero para Concreto Hidráulico | 93 |
| " | 028 | Estructuras de Concreto Reforzado | 103 |
| " | 029 | Estructuras de Concreto Presforzado. | 113 |
| " | 030 | Alcantarillas de Lámina Corrugada de Acero | 123 |
| " | 031 | Alcantarillas Tubulares de Concreto. | 131 |
| " | 032 | Subdrenes | 135 |
| " | 033 | Pilotes de Madera | 147 |
| " | 034 | Pilotes Precolados | 155 |
| " | 035 | Pilotes Colados en el Lugar | 169 |
| " | 036 | Pilotes de Acero | 177 |
| " | 037 | Tablestacados | 185 |
| " | 038 | Cilindros y Cajones de Cimentación | 191 |
| " | 039 | Estructuras de Acero | 203 |
| " | 040 | Estructuras de Madera | 215 |
| " | 041 | Preservación de Madera | 221 |
| " | 042 | Recubrimiento con Pintura | 225 |
| " | 043 | Demoliciones | 235 |

| | | | Pág. |
|---|---|---|---|
| Capítulo | 044 | Trabajos Diversos..... | 239 |
| " | 045 | Acarreos para Estructuras y Obras de Drenaje..... | 255 |
| " | 046 | Plantación de Especies Vegetales.... | 263 |
| " | 047 | Relación de Conceptos para Precios - Unitarios | 273 |
| " | 048 | Formas de Datos para Estimación..... | 345 |

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

PARTE 01

CARRETERAS Y AEROPISTAS

TITULO 02

ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE

CAPITULO 021

GENERALIDADES

021-A CONTENIDO

021-A.01 En este Título se establecen las normas de construcción relativas a las estructuras y obras de drenaje que se requieren en una obra vial o aeropista, conforme a lo determinado en los capítulos que la integran.

021-B DEFINICION DE TERMINOS

021-B.01 Para precisar el significado de algunos términos empleados en esta parte se han formulado las Definiciones de Términos a que se refiere el Capítulo (01.02.007) del Libro 1 de Generalidades, según las consideraciones de los párrafos siguientes:

a) Comprende los términos que pueden tener varias y distintas acepciones en el lenguaje común, pero de las que se toma el significado taxativo con que se definen en la cláusula antes mencionada.

b) Comprende las palabras cuyo significado o acepción especial será el que se indica.

c) Comprende las palabras de otros idiomas o adaptaciones libres de ellas, que, sin equivalencia castellana son, sin embargo, términos de uso común en el medio técnico en que se emplean estas Normas.

d) No se formulan definiciones de aquellos tér

minos cuyo significado o interpretación son suficientemente conocidos, precisos y claros.

021-C REFERENCIAS

021-C.01 Todas las referencias que se hacen en el texto de este Capítulo, corresponden a cláusulas, incisos y párrafos de las Normas para Construcciones e Instalaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, con las adiciones y modificaciones que a las mismas haga y ponga en vigor dicha Secretaría.

021-D MATERIALES

021-D.01 Los materiales que se utilicen en la ejecución de las obras a que se refiere este Capítulo cumplirán con: lo que corresponda aplicar de las Normas de Calidad de los Materiales fijados en el Libro 4; las Especificaciones que sobre materiales fije el proyecto, las que prevalecerán, en lo que corresponda sobre el Libro 4 y las de este Capítulo, en caso de que hubiera discrepancia entre ellas; por último, las normas que dicte la Secretaría en forma de Especificaciones Particulares y que, siendo adiciones o modificaciones de las antes citadas, prevalecerán sobre todas.

021-D.02 Los materiales que se utilicen para ejecución de las obras a que se refiere este Capítulo, deberán ser oportunamente muestreados y sometidos a las pruebas de laboratorio que se requieran, de acuerdo con lo fijado en estas Normas, el proyecto y/o lo que ordene la Secretaría.

021-D.03 El muestreo y las pruebas de los materiales que se utilicen en la ejecución de las obras a que se refiere este Capítulo, se efectuarán de acuerdo con: lo que corresponda al Libro 6, de estas Normas y al de este Capítulo, las Especificaciones que sobre muestreo y pruebas de materiales fije el proyecto, las que prevalecerán en lo que corresponda sobre lo anterior, en caso de que hubiera alguna discrepancia entre ellas; por último, lo que sobre muestreo y pruebas dicte la Secretaría como Especificaciones Particulares y que, siendo adiciones o mo

dificaciones de las antes citadas prevalecerán sobre todas.

021-D.04 Los bancos de materiales que se utilicen en la ejecución de las obras a que se refiere este Capítulo, serán fijados por la Secretaría o propuestos por el Contratista y aprobados por la misma.

021-F EJECUCION

021-F.01 Las obras a que se refiere este Capítulo, se ejecutarán de acuerdo con: lo que corresponda aplicar del Libro 3, de estas Normas, según las obras de que se trate; las Especificaciones que fije el proyecto, que prevalecerán en lo que corresponda sobre las Normas, en caso de que hubiera discrepancia entre ellas; por último, las Especificaciones que dicte la Secretaría debido a condiciones especiales de las obras y que, modificando o adicionando las Normas, y/o las Especificaciones del proyecto, prevalecerán a su vez sobre todas.

021-F.02 Las obras deberán ejecutarse de acuerdo con lo indicado en el inciso anterior y el Contratista será el único responsable por la mala ejecución de las mismas.

021-F.03 El Contratista deberá someter a consideración de la Secretaría previamente a su aplicación y para su aceptación, los procedimientos de construcción que vaya a emplear, los proyectos de las obras auxiliares, obras falsas, moldes, puentes de maniobras, de protección a terceros y de todo lo que en su caso se requiera como resultados del procedimiento de construcción que haya propuesto, salvo cuando el pago se haga por unidad de obra terminada, o que estén fijados en estas Normas, en las Especificaciones del Proyecto o en las Especificaciones Particulares. Si la Secretaría rechaza parcial o totalmente los procedimientos o proyectos propuestos, el Contratista se obliga a modificarlos de acuerdo con las indicaciones de la Secretaría, sin que estas modificaciones sean motivo de variaciones en los precios unitarios. El Contratista será el único responsable por la mala a-

plicación de los procedimientos de construcción en todas sus partes y de los proyectos que haya elaborado, sin que la aceptación de unos u otros por la Secretaría signifique en modo alguno liberación de su responsabilidad.

021-F.04 Cuando el pago de la obra se haga por unidad de obra terminada, no será necesario que el Contratista someta a consideración de la Secretaría para su aceptación, los procedimientos de construcción que vaya a emplear, el equipo o los proyectos para obras auxiliares, obras falsas, moldes, puentes de maniobras, de protección a terceros y todo lo que se requiera para la correcta ejecución de la obra, como se indica en lo que corresponde a esta cláusula, ya que el Contratista será el único responsable por la mala ejecución de la obra, de los proyectos que haya elaborado, del manejo del equipo elegido y de los daños que ocasione.

021-F.05 La calidad, las dimensiones, las tolerancias y los acabados de las obras o de sus partes se sujetarán a lo siguiente: lo que corresponda de estas Normas y las Especificaciones que fije el proyecto, las que prevalecerán sobre lo indicado en las Normas en lo que corresponda, en caso de discrepancia; por último, las Especificaciones Particulares que dicte la Secretaría debido a condiciones especiales de las obras y que, modificando o adicionando las Normas y/o las Especificaciones del Proyecto, prevalecerán a su vez sobre todas. La correcta ejecución y buena presentación son requisitos indispensables para que la Secretaría acepte los trabajos; la limpieza de las partes de una obra y la limpieza general de la misma y de la zona adyacente de trabajo, son parte de la correcta ejecución de los trabajos contratados.

021-G MEDICION

021-G.01 Solamente se medirán trabajos que hayan sido ejecutados correctamente de acuerdo con lo que se indica en la cláusula (021-F) de este Título. Cuando algún

trabajo no cumpla con lo indicado en la cláusula antes - mencionada, el Contratista está obligado a rehacerlo de manera que satisfaga lo que corresponda de dicha cláusula, para que sea medido; no se medirá lo mal ejecutado, ni lo que tenga que realizar para corregir o demoler lo ejecutado deficientemente, cuando y como se requiera.

021-G.02 La Secretaría medirá, en la forma que proceda según el caso, los daños que en las obras causen fenómenos naturales no previsibles, cuando dichas obras se ejecuten dentro de los plazos marcados en el programa autorizado por la Secretaría.

021-G.03 El resultado de la medición de los trabajos a que se refiere este Título, empleando las unidades que - en cada caso se indican en las cláusulas de Medición respectivas, se aproximará como sigue:

a) En el metro cúbico para medición de excavaciones para estructuras, rellenos y para excavación de canales, a la unidad.

b) En el kilogramo y en litro, a la unidad.

c) En las distancias para la medición de acarreos, la estación, el hectómetro y el kilómetro a la unidad inmediata superior.

d) En las piezas, cabezas, lotes, plantas y pencas, a la unidad.

e) En las horas, al centésimo, es decir con dos (2) decimales.

f) En todas las demás unidades no incluidas en los párrafos a), b), c), d) y e) a una (1) decimal.

021-G.04 Para aproximar a la unidad o a la decimal, - indicadas en el inciso (021-G.03) de este Título, se redondeará a la unidad o decimal superior, cuando en el resultado de la medición figuren fracciones mayores de cinco décimos (0.5) y cinco centésimos (0.05) respectivamente o a la unidad o decimal obtenidas, cuando

en el resultado de la medición figuren fracciones de cinco décimos (0.5) o menores y cinco centésimos (0.05) o menores respectivamente, según sea el caso, con excepción de las distancias en metros en los acarreos del párrafo (G.03.c) de este Capítulo en los que se redondearán las fracciones, cualesquiera que sean, a la unidad superior.

021-H BASE DE PAGO

021-H.01 El pago de los conceptos a que se refiere esta parte, se aplicará a los trabajos medidos de acuerdo con lo indicado en la cláusula (021-G) de este Título. Los conceptos que no sean objeto de medición no estarán sujetos a pago por separado, pues se considera que sus importes ya se han distribuido proporcionalmente o como corresponda, en los diversos precios unitarios del contrato.

021-H.02 En los precios unitarios de los conceptos a que se refiere este Título, queda incluido y no se medirá lo correspondiente a la conservación de las obras hasta su recepción por parte de la Secretaría, ni la limpieza general de la obra y zona adyacente de trabajo, que ejecute el Contratista de acuerdo con las indicaciones de la Secretaría.

021-H.03 Cuando el pago de las obras contratadas se haga por unidad de obra terminada, además de lo indicado en el inciso (021-H.02) de este Título, los precios unitarios incluirán lo correspondiente por: construcción y conservación de las desviaciones necesarias; protección al tránsito mediante el señalamiento y bandereros que se requieran, conforme a lo especificado en los libros y/o a las instrucciones de la Secretaría.

021-H.04 Cuando la Secretaría proporcione materiales y/o equipo al Contratista, el cargo correspondiente que fije la Secretaría, se descontará de las estimaciones o de la liquidación, cuando los precios unitarios se hayan estudiado sin tomar en cuenta dicha circunstancia.

021-H.05 Los bancos para la extracción de materiales pétreos, de agua y los sitios que se señalen para depositar materiales de desperdicio, para todos los trabajos referentes a este Título, los proporcionará la Secretaría sin ningún cargo para el Contratista. En el caso de que la Secretaría acepte algún banco o sitio de desperdicio propuesto por el Contratista para sustituir a los originalmente fijados, 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 o sitio de desperdicio, sin que ello signifique modificación a los precios unitarios de los materiales del préstamo original o de los cortes que se desperdicien.

021-H.06 Cuando el pago se haga por unidad de obra terminada, los bancos para la extracción de materiales pétreos y agua serán seleccionados por el Contratista y aceptados por la Secretaría. El Contratista hará todos los arreglos necesarios para su explotación y considerará en los precios unitarios respectivos, lo correspondiente por regalías, cargos, indemnizaciones o cualquier otro gasto que resulte de su explotación. Los cambios de bancos no significarán modificación a los precios unitarios.

## CAPITULO 3.01.02.022

## EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS

### 022-B DEFINICION

022-B.01 La Excavación para Estructuras es la remoción y extracción de materiales, efectuadas de acuerdo con - lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría, para desplantar o alojar una estructura.

### 022-C REFERENCIAS

022-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en Excavación para Estructuras 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 siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en - el texto de este Capítulo.

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Desmonte previo a los trabajos de excavación para - estructuras | 3.01 | 01.002 | | F | G | H |
| Clasificación de materiales, en excavación para estructuras, derrumbes y azolves | 3.01 | 01.003 | D | | | |
| Tablestacados que se requieran en la excavación para estructuras | 3.01 | 02.037 | D | F | G | H |

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Canales necesarios para desaguar una excavación y/o protegerla de la erosión. | 3.01 | 01.007 | D | F | G | H |
| Compactación de rellenos. | 3.01 | 02.023 | D | F | G | H |
| Demolición de alguna construcción anterior. | 3.01 | 02.043 | | F | G | H |
| Acarreos excedentes al acarreo libre, para los materiales sobrantes producto de la excavación para estructuras, derrumbes y azolves. | 3.01 | 02.045 | | F | G | H |

022-F EJECUCION

022-F.01 El proyecto fijará y/o la Secretaría ordenará si las excavaciones para estructuras deben ejecutarse a mano o con máquina. En este último caso, el equipo de construcción será previamente autorizado por la Secretaría. Cuando el pago se haga por unidad de obra terminada, no se requiere la autorización anterior.

022-F.02 Cuando el lecho de roca o suelo de cimentación sea distinto de los previstos en el proyecto, no se iniciará el desplante hasta que esté elaborado el nuevo proyecto.

022-F.03 Cuando el proyecto fije y/o la Secretaría ordene que las paredes de la excavación puedan servir de molde a un colado, sus dimensiones no deberán excederse en más de diez (10) centímetros respecto a las fijadas en

el proyecto. En caso de que se excedan de dicho límite será forzoso poner moldes, salvo orden en contrario de - la Secretaría.

022-F.04 Cuando la cimentación deba hacerse en un lecho de roca o suelo que pueda ser afectado rápidamente por - el intemperismo, las excavaciones deberán suspenderse a quince (15) centímetros, aproximadamente, arriba del nivel de desplante. La excavación de esta capa deberá hacerse inmediatamente antes de ejecutar la obra.

022-F.05 Salvo indicación en contrario, se utilizarán - los materiales producto de la excavación, en el relleno de la misma. Los materiales sobrantes deberán utilizarse o desperdiciarse, depositándolos en el lugar y forma fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría.

022-F.06 Los taludes serán acabados ajustándose a las - secciones fijadas en el proyecto y/o ordenadas por la Secretaría. Las piedras sueltas, derrumbes y en general - el material inestable, serán removidos. Cuando las paredes se usen como moldes o cuando lo ordene la Secretaría, las raíces, troncos o cualquier materia orgánica que sobresalga, deberán cortarse al ras.

022-F.07 De acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría, se construirán las obras de protección necesarias para evitar derrumbes o inundaciones de las excavaciones.

022-F.08 Las obras auxiliares necesarias para ejecutar la excavación en seco, es decir, sin tirantes de agua, - se deberán hacer hasta donde convenga económicamente.

022-F.09 En los casos en que no pueda drenarse la excavación por gravedad y se requiera bombeo para ejecutarla económicamente, el Contratista someterá previamente a la aprobación de la Secretaría el equipo de bombeo que pretenda emplear, el cual deberá trabajar a la capacidad - normal, de acuerdo con sus características y las condiciones locales. Cuando el pago de las excavaciones se - haga por unidad de obra terminada, no se requiere la a-

probación anterior.

022-F.10 El fondo de las excavaciones deberá drenarse - en la forma fijada en el proyecto y/o ordenada por la Secretaría.

022-F.11 El fondo de las excavaciones deberá quedar en la forma que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría y estará limpio de raíces, troncos o cualquier material - suelto.

022-F.12 Las grietas y oquedades que se encuentren en - el lecho de roca o suelo de cimentación, se rellenarán - con concreto, mortero o lechada de cemento cuando y en - la forma que lo ordene la Secretaría.

022-F.13 Cuando la Secretaría autorice el uso de explosivos deberá evitarse aflojar el material más alla de la superficie teórica fijada en el proyecto. El material - inestable deberá removerse y depositarse en el lugar ordenado por la Secretaría.

022-F.14 Cuando en las excavaciones se requiera compactar la superficie de desplante o efectuar otra obra auxiliar, esto se ejecutará de acuerdo con lo fijado en el - proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

022-G MEDICION

022-G.01 La medición de los volúmenes excavados se hará tomando como unidad el metro cúbico.

022-G.02 Los volúmenes de excavaciones para estructuras se considerarán de acuerdo con una (1) de las dos (2) modalidades que se indican a continuación:

a) Para cualquier profundidad, a partir del bor de más bajo del terreno original, verificándose en la excavación misma, tomando como base los volúmenes fijados en el proyecto, con las modificaciones en más o en menos que - sean autorizadas por la Secretaría.

b) Para cualquier profundidad, por unidad de obra terminada, será precisamente los fijados

en el proyecto, independientemente de los - que en realidad ejecute el Contratista por - convenir a sus intereses, por el procedimien to que haya adoptado o por cualquier otra - circunstancia. Unicamente se considerarán - las variaciones en más o en menos por cambio de proyecto que autorice la Secretaría.

022-G.03 Para fines de bonificación, cuando la profundi dad de la excavación sea mayor de dos punto cincuenta -- (2.50) metros, contados a partir del borde más bajo del terreno original, los volúmenes de excavación, de derrum bes y los de azolve, se medirán para cada metro o fracción adicional. Lo anterior no es aplicable a excavacio nes pagadas por unidad de obra terminada.

022-G.04 Cuando proceda clasificar el material producto de la excavación, los porcentajes de los Materiales A, B y C que integran estos volúmenes, se determinarán en la propia excavación. Siempre que sea posible se hará la - medición directa de los volúmenes correspondientes a cada uno de los Materiales A, B y C. Lo anterior no es aplicable a excavaciones pagadas por unidad de obra termi nada.

022-G.05 Los derrumbes y azolves originados por causas no imputables al Contratista, deberán cubicarse y clasificarse directamente en el propio material producto del derrumbe o azolve y serán los únicos que se medirán para efecto de pago.

022-G.06 El relleno de grietas y oquedades en el lecho de roca o suelo de cimentación, se medirá tomando como unidad el litro de concreto, mortero o lechada de cemento.

022-G.07 El bombeo se medirá tomando como unidad la hora de bombeo efectivo. Por tiempo de bombeo efectivo se entenderá aquel durante el cual el equipo de bombeo esté trabajando en la forma establecida en el inciso (022-F.09) de este Título, extrayendo agua de las excavacio--

nes, de conformidad con lo ordenado por la Secretaría; es decir, no se medirá el tiempo de un equipo de bombeo que esté trabajando deficientemente, ya sea por mal manejo del operador o por malas condiciones de las bombas; además de estos tiempos que no se medirán, tampoco se tomará en consideración el tiempo empleado para lubricación o cualquier reparación menor que deba efectuarse en el campo, así como los tiempos perdidos por cualquier otro motivo imputable al Contratista.

022-G.08 La compactación de la superficie de desplante o la ejecución de otras obras auxiliares que se requieran, se medirá de acuerdo con lo convenido para cada caso.

022-G.09 Para fines de estimación mensual de los trabajos, podrán medirse avances parciales, mediante porcentajes de volumen, solamente cuando dicho volumen sea mayor de doscientos (200) metros cúbicos; en caso contrario solamente se medirá el volumen al terminarse totalmente la excavación.

022-G.10 Cuando a la terminación de una excavación que se haya estimado mensualmente con la clasificación correspondiente a lo ejecutado en el mes, se observe que las clasificaciones parciales mensuales no corresponden a la realidad, se hará el ajuste que se requiera. Lo anterior no es aplicable a excavaciones pagadas por unidad de obra terminada.

022-G.11 Cuando la propia excavación deba servir de molde, no se medirán los volúmenes resultantes de exceder la tolerancia citada en el inciso (022-F.03) de este Título. Tampoco se medirán los moldes que deban usarse en este caso.

## 022-H BASE DE PAGO

022-H.01 Las excavaciones para estructuras se pagarán a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico del material excavado, de acuerdo con su clasificación, como sigue:

a) Para Materiales A, B y C, a cualquier profundidad, en seco. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: remoción; extracción; afinamiento; carga; acarreo libre; descarga y depósito de material en el lugar y forma que fije el proyecto, según se excave:

1) A mano

2) Con máquina

b) Para Materiales A, B y C, a cualquier profundidad, cuando se requiera bombeo pero sin incluirlo. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: remoción; extracción; afinamiento; carga; acarreo libre; descarga y depósito del material en el lugar y forma que fije el proyecto, según se excave:

1) A mano

2) Con máquina

c) Para Materiales A, B y C, a cualquier profundidad, cuando se requiera bombeo incluyendo este. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: remoción; extracción; afinamiento; bombeo; carga; acarreo libre; descarga y depósito del material en el lugar y forma que fije el proyecto, según se excave:

1) A mano

2) Con máquina

d) Para Materiales A y B, a cualquier profundidad, excavados dentro del agua, con máquina, sin bombeo. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: remoción; extracción; carga; acarreo libre; descarga y depósito del material en el lugar y forma que fije el proyecto.

e) Por unidad de obra terminada, cualesquiera que sean su clasificación y profundidad. - Este precio unitario incluye lo que corresponda por: desmonte; desviación de corrientes; remoción, en seco o en agua, a mano o con máquina; extracción; afinamiento de taludes; bombeo; ademes y tablestacados; extracción de derrumbes y/o azolves, cargas, acarreos y descargas; depósitos de material en el lugar y forma que fije el proyecto; afinamiento; compactación y limpieza de la superficie de desplante; obras auxiliares; relleno con el material producto de la excavación, compactado al noventa - por ciento (90%) mínimo en su caso; maniobras; en general, todo lo necesario para efectuar la excavación; y los tiempos de - los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

022-H.02 La extracción de los derrumbes y azolves se pagará al precio fijado en el contrato para el metro - cúbico de Materiales A, B y C, a cualquier profundidad, en seco o en agua e incluye el acarreo libre.

022-H.03 La bonificación en el pago se hará para el - volumen excavado en cada metro o fracción adicional de profundidad, con la cantidad estipulada en el contrato, cuando las excavaciones sean a profundidades mayores - de dos punto cincuenta (2.50) metros. No se hará la bonificación anterior, cuando el pago se haga por unidad de obra terminada.

022-H.04 El relleno de grietas y oquedades del lecho de roca o suelo de cimentación, se pagará al precio fijado en el contrato para el litro de concreto, mortero o lechada de cemento, de acuerdo con la dosificación - fijada y ordenada por la Secretaría.

022-H.05 El bombeo se pagará al precio fijado en el - contrato para la hora de bombeo, de acuerdo con el ti

po y capacidad de la bomba e incluyendo en el precio unitario: transportes, instalaciones, operación y mantenimiento del equipo.

022-H.06 La compactación de la superficie de desplante y/o la ejecución de otras obras auxiliares se pagará como corresponda según el caso.

CAPITULO 3.01.02.023

R E L L E N O S

023-B DEFINICION

023-B.01 Los Rellenos consisten en la colocación de materiales en excavaciones para estructuras o en las obras de drenaje para su protección, utilizando el producto de las excavaciones para estructuras o el de préstamos, como lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría.

023-C REFERENCIAS

023-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en Rellenos 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 siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este Capítulo.

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Desmonte en los préstamos para rellenos | 3.01 | 01.002 | | F | G | H |
| Despalme en los préstamos para rellenos | 3.01 | 01.004 | | F | G | H |
| Préstamos - para rellenos y materiales pétreos para drenes en - rellenos | 3.01 y 4.01 | 01.005 y 01.002 | D D | F | | |

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Acarreos de los materiales empleados en rellenos y del agua. | 3.01 | 02.045 | | F | G | H |
| Acarreos de los materiales pétreos empleados para drenes en rellenos | 3.01 | 02.045 | | F | G | H |
| Procedimientos de compactación de los rellenos. | 3.01 | 01.005 | | F | | |
| Clasificación de los materiales de los prestamos o depósitos. | 3.01 | 01.003 | D | | | |

023-D MATERIALES

023-D.01 Los materiales que se empleen en el relleno de las excavaciones para estructuras o en las obras de drenaje para su protección, serán preferentemente aquellos que provengan de las mismas excavaciones. De no ser aceptable el material de la excavación para la formación del relleno, se deberá hacer éste con material de préstamo previamente aprobado por la Secretaría.

023-F EJECUCION

023-F.01 Los rellenos se ajustarán a los procedimientos de ejecución fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría.

023-F.02 El proyecto fijará y/o la Secretaría ordenará si los rellenos deben ejecutarse a mano o con equipo me-

cánico. En este último caso, el equipo será previamente autorizado por la Secretaría. Cuando el pago se haga - por unidad de obra terminada, no se requiere la autorización anterior.

023-F.03 El Contratista iniciará los trabajos de relleno, cuando la Secretaría, previa inspección del sitio - donde se ejecutarán, verifique que se ha cumplido con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la misma.

023-F.04 Cuando el Proyecto no fije el tipo de dren, - los rellenos que cubran las caras posteriores de los muros, se harán de tal manera que una capa de material pétreo, con las características que ordene la Secretaría - para que funcione como dren, quede en contacto con la superficie cubierta de la estructura.

023-F.05 La Secretaría ordenará, en cada caso, el tamaño máximo de los materiales que puedan emplearse como relleno.

023-F.06 Los rellenos deberán hacerse por capas de espesores no mayores de veinte (20) centímetros, proporcionando al material la humedad adecuada y compactando cada capa al noventa por ciento (90%), salvo lo que fije el - proyecto y/o lo que ordene la Secretaría.

023-F.07 En el relleno de arcos y alcantarillas, el material deberá extenderse en capas simétricamente colocadas, tanto respecto al eje transversal de la estructura como a su eje longitudinal y se compactarán tomando en - cuenta lo indicado en el inciso anterior. Si la estructura se ha tratado con impermeabilizantes o tiene una cubierta especial para drenarla o protegerla, el relleno - se hará sin causarles daños o modificaciones.

023-F.08 No se permitirá el paso de equipo pesado sobre las alcantarillas o cualquiera otra estructura que se esté rellenando, hasta que éstas tengan el colchón mínimo fijado en el proyecto y/o el que ordene la Secretaría en cada caso.

023-F.09 En el caso de puentes, muros y alcantarillas,

cuando el material de relleno provenga de un préstamo en el cauce de una corriente, éste se hará en el lugar y en la forma que ordene la Secretaría.

023-G MEDICION

023-G.01 Los materiales para rellenos se medirán tomando como unidad el metro cúbico.

023-G.02 Los volúmenes se medirán como se indica a continuación:

a) En relleno de excavaciones para estructuras, en el lugar de relleno, tomando como base los volúmenes fijados en el proyecto, con las modificaciones en más o menos, ordenadas por la Secretaría.

b) En relleno para la protección de las obras de drenaje, empleando el método del promedio de áreas extremas en el lugar de su colocación.

c) En relleno de excavaciones para estructuras, por unidad de obra terminada, los volúmenes serán precisamente los fijados en el proyecto, independientemente de los que en realidad ejecute el Contratista por convenir a sus intereses, por el procedimiento que haya adoptado o por cualquier otra circunstancia; únicamente se considerarán las variaciones en más o en menos, por cambios que autorice la Secretaría.

d) En relleno para la protección de las obras de drenaje, por unidad de obra terminada, empleando el método del promedio de áreas extremas en el lugar de su colocación.

023-G.03 El material para formar los drenes a que se refiere el inciso (023-F.04) de este Capítulo, se medirá tomando como unidad el metro cúbico, determinando el volumen de material cuando éste ya esté colocado en el

dren. No se medirá este trabajo cuando el pago se haga por unidad de obra terminada, por estar incluido en las mamposterías.

023-H BASE DE PAGO

023-H.01 Los materiales para rellenos se pagarán a los precios fijados en el contrato, de acuerdo con una (1) de las modalidades que se mencionan a continuación, según sea el caso:

a) Para el metro cúbico de Material A o B, empleado en relleno de excavaciones para estructuras, medido según el párrafo (023-G.02.a) de este Capítulo. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: remoción y extracción de préstamos o de depósito; carga, descarga, colocación y compactación al noventa por ciento (90%), salvo lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría; extracción, carga, acarreo libre y aplicación del agua para la compactación; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante la extracción, carga y aplicaciones del agua.

b) Para el metro cúbico de Material A o B, empleado en relleno para la protección de las obras de drenaje, medido según el párrafo (023-G.02.b) de este Capítulo. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: remoción y extracción del préstamo o depósito; carga, acarreo libre, descarga, colocación y compactación al noventa por ciento (90%), salvo lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría; extracción, carga, acarreo libre y aplicación del agua para compactación; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante la extracción, carga y aplicación del agua.

c) Por unidad de obra terminada, para el metro cúbico de material, cualquiera que sea su clasificación y profundidad, empleado en relleno de excavaciones para estructuras, medido según el párrafo (023-G.02.c) de este Capítulo. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: desmonte y despalme; remoción y extracción del préstamo o del depósito; carga, acarreos y descarga; colocación y compactación al noventa por ciento (90%), salvo lo fijado en el Proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría; extracción, carga, acarreos y aplicación del agua para compactación; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante la extracción, carga y descarga de los materiales y/o aplicación del agua.

d) Por unidad de obra terminada, para el metro cúbico de material, cualquiera que sea su clasificación y profundidad, empleado en relleno para la protección de las obras de drenaje, medido según el párrafo (023-G.02.d) de este Capítulo. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: desmonte y despalme; remoción y extracción del préstamo o del depósito; carga, acarreos y descarga; colocación y compactación al noventa por ciento (90%), salvo lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría; extracción, carga, acarreo y aplicación del agua para compactación; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante la extracción, carga y descarga de los materiales y/o aplicación del agua.

023-H.02 El material para drenes se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico del material ordenado por la Secretaría. Este precio unitario incluye

lo que corresponda por: remoción; extracción de préstamo o de depósito; carga; descarga y colocación.

CAPITULO 3.01.02.024

# M A M P O S T E R I A S

## 024-B DEFINICION

024-B.01 Las Mamposterías son los elementos estructurales que se construyen con piedra, junteada con mortero de cemento o de cal, o sin juntear, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría. En este Capítulo se tratan los siguientes tipos de mamposterías:

a) De segunda clase

b) De tercera clase

c) Seca

024-B.02 Mampostería de segunda clase es la que se construye con piedra toscamente labrada, rostreada y junteada con mortero de cemento.

024-B.03 Mampostería de tercera clase es la que se construye con piedra sin labrar, junteada con mortero de cemento, de cal hidratada en polvo o de cal hidratada en pasta.

024-B.04 Mampostería seca es la que se construye con piedra sin labrar, debidamente acomodada para dejar el menor número de vacíos, sin emplear mortero.

## 024-C REFERENCIAS

024-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en Mamposterías 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 siguiente tabla y de los cuales ya no se hará mas referencia en el texto de este Capítulo.

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Calidad de los materiales empleados en las mamposterías | 4.01 | | | | | |
| Piedra | | 02.003 | B | | | |
| Arena | | 02.003 | H | | | |
| Cal viva | | 02.003 | C | | | |
| Cal hidratada | | 02.003 | D | | | |
| Cemento Portland | | 02.003 | G | | | |
| Agua | | 02.004 | G | | | |
| Madera estructural | | 02.007 | C | | | |
| Desmonte de los bancos para la obtención de la piedra. | 3.01 | 01.002 | | F | | |
| Despalme de los bancos para la obtención de la piedra. | 3.01 | 01.004 | D | F | | |
| Drenes en el respaldo de las mamposterías | 3.01 | 02.023 | D | F | G | H |
| Acarreos para la piedra, la arena y el agua. | 3.01 | 02.045 | | F | G | H |
| Bombeo requerido durante la construcción de las mamposterías | 3.01 | 02.022 | | F | G | H |
| Reposición de volúmenes faltantes en los terraplenes | 3.01 | 01.003<br>01.005 | D | F | G | H |

024-D MATERIALES

024-D.01 Las piedras deberán pesar como mínimo treinta (30) kilogramos, excepto las que se empleen para acuñar. Se desecharán las piedras redondeadas y los cantos rodados sin fragmentar. Las piedras que se utilicen deberán estar limpias y exentas de costras. Si sus superficies tienen cualquier materia extraña que reduzca la adherencia, se limpiarán o lavarán y serán rechazadas si tienen grasas, aceites y/o si las materias extrañas no son removidas.

024-D.02 Los lugares de los cuales podrán obtenerse la piedra, la arena y el agua, son los indicados a continuación:

a) Para la piedra, la arena y el agua, de bancos fijados por la Secretaría o propuestos por el Contratista y aprobados por la misma.

b) Para la piedra, la que provenga de cortes y canales o de excavaciones para estructuras, previa orden o aprobación de la Secretaría.

c) Para la piedra de pepena, previa orden, de los sitios fijados y/o aprobados por la Secretaría.

024-F EJECUCION

024-F.01 Los morteros de cemento deberán elaborarse dosificando los materiales en volumen, tomando una (1) parte de cemento y cuatro (4) partes de arena para las mamposterías de segunda clase y una (1) parte de cemento y cinco (5) partes de arena para las mamposterías de tercera clase, salvo que el proyecto fije o la Secretaría ordene otra dosificación; para el proporcionamiento de uno a cuatro (1:4) se considerará un consumo de cemento de trescientos cincuenta (350) kilogramos por metro cúbico de mortero; igualmente, para el proporcionamiento de uno a cinco (1:5) se considerará un consumo de cemento de doscientos ochenta (280) kilogramos por metro cúbico de mortero. En términos generales, para las mamposterías

de segunda clase deberán considerarse doscientos cuarenta (240) litros de mortero por metro cúbico de mampostería y para las de tercera clase deberán considerarse trescientos (300) litros de mortero por metro cúbico de mampostería. El mortero podrá hacerse a mano o con máquina, según convenga de acuerdo con el volumen. En el primer caso la arena y el cemento, en las proporciones ya indicadas, se mezclarán en seco en una artesa limpia y estanca, hasta que la mezcla adquiera un color uniforme; a continuación se agregará la cantidad de agua necesaria para formar una pasta trabajable. Si se prepara en máquina revolvedora, ésta deberá ser de la capacidad adecuada y será previamente aprobada por la Secretaría, salvo cuando el pago sea por unidad de obra terminada; el mezclado se hará durante un minuto y medio (1 1/2) como mínimo. No se empleará mortero de cemento después de cuarenta y cinco (45) minutos de habérsele incorporado el agua.

024-F.02 Un mortero de cemento elaborado en la obra, con los proporcionamientos uno a cuatro (1:4) o uno a cinco (1:5), señalados en el inciso (024-F.01) cumple con los requisitos de proyecto, si a los siete (7) días de edad, satisface lo siguiente:

a) Si el mortero elaborado en la obra no cumple con la relación de resistencias indicada en el inciso anterior, podrá aceptarse siempre y cuando a la edad de siete (7) días la resistencia a la compresión, de cada muestra individual que se tome en la obra sea mayor o igual que ochenta (80) kilogramos sobre centímetro cuadrado, tratándose de morteros con proporcionamiento de uno a cuatro (1:4), y mayor o igual que sesenta (60) kilogramos sobre centímetro cuadrado, si se trata de morteros con proporcionamiento de uno a cinco (1:5).

024-F.03 El mortero de cal para las mamposterías de

tercera clase deberá elaborarse dosificando los materiales en volumen, tomando una (1) parte de cal hidratada en polvo y tres (3) partes de arena o una (1) parte de cal hidratada en pasta y dos (2) partes de arena. El mortero podrá hacerse de acuerdo con uno (1) de los dos (2) procedimientos que se indican a continuación:

a) Cuando se utilice cal hidratada en polvo, el mortero podrá hacerse a mano o con máquina, según convenga de acuerdo con el volumen. En el primer caso, la arena y la cal hidratada en polvo, en las proporciones ya indicadas, se mezclarán en seco en una artesa limpia y estanca, hasta que la mezcla adquiera un color uniforme; a continuación se agregará la cantidad de agua necesaria para obtener un mortero trabajable. Si se prepara en máquina revolvedora, ésta deberá ser de la capacidad adecuada y será previamente aprobada por la Secretaría, salvo cuando el pago sea por unidad de obra terminada.

b) Cuando se utilice cal hidratada en pasta, la pasta y la arena, en las proporciones ya indicadas, se mezclarán a mano en una artesa limpia y estanca, o en los tanques empleados para apagar la cal, hasta que la mezcla adquiera un color uniforme; a continuación se agregará la cantidad de agua necesaria para obtener un mortero trabajable.

024-F.04 Una vez terminada y afinada la superficie de desplante se compactará, si así lo ordena la Secretaría. Sobre esta 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 fije el proyecto y/o lo que ordene la Secretaría.

024-F.05 Las mamposterías de segunda clase se construirán colocando en el desplante las piedras de mayores dimensiones. Las piedras se labrarán dándoles la forma adecuada que corresponda, en lo posible, con las del sitio de asiento, seleccionando para las esquinas y extremos de los muros, las de mejor forma. En los paramentos visibles no se admitirán salientes mayores de dos (2) centímetros, en relación al plano teórico. Si las piedras son de origen sedimentario, el labrado se hará de tal manera que los planos de sedimentación queden paralelos a su cara mayor, colocándose de modo que los lechos de estratificación queden normales a la dirección de la resultante de las fuerzas. Se labrará cada piedra a manera de llenar lo mejor posible el hueco formado por las piedras contiguas. Antes de asentar una piedra, ésta deberá humedecerse bien; asímismo deberán humedecerse los desplantes, las plantillas y las piedras sobre los que se coloque el mortero. Las piedras se juntearán con mortero de cemento, llenando completamente los espacios que queden entre las piedras contiguas; las juntas no deberán ser de más de cuatro (4) centímetros ni menores de dos (2) centímetros de espesor. Antes de que endurezca el mortero, se vaciarán las juntas de los paramentos visibles hasta una profundidad de cuatro (4) centímetros, para entallarlas después. 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, será retirada y después de quitar el mortero del lecho y de las juntas, se volverá a asentar con mortero nuevo, humedeciendo nuevamente el sitio de asiento. Las juntas verticales y horizontales deberán cuatrapearse.

024-F.06 Las mamposterías de tercera clase se construirán colocando en el desplante las piedras de mayores dimensiones. Las mejores caras de las piedras se aprovecharán para los paramentos, rostreándolas ligeramente en caso necesario. En los paramentos visibles no se ad

mitirán salientes mayores de cuatro (4) centímetros en relación al plano teórico. Si las piedras son de origen sedimentario, se colocarán de manera que los lechos de estratificación queden normales a la dirección de la resultante de las fuerzas. Antes de asentar una piedra, ésta deberá humedecerse bien; asimismo deberán humedecerse los desplantes, las plantillas y las piedras sobre las que se coloque el mortero. Las piedras se juntearán con mortero de cemento o de cal, según lo fijado en el proyecto, llenando completamente los espacios que queden entre las piedras contiguas. Se acomodará cada piedra a manera de llenar lo mejor posible el hueco formado por las piedras contiguas. Los vacíos que resulten deberán llenarse totalmente con mortero y piedra chica. Antes de que endurezca el mortero, se vaciarán las juntas de los paramentos visibles hasta una profundidad de cuatro (4) centímetros, para entallarlas después. Las piedras se asentarán teniendo cuidado de no aflojar las ya colocadas. En caso de que una piedra se afloje o quede mal asentada o provoque que se abra una de las juntas, será retirada y después de quitar el mortero del lecho y 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.

024-F.07 La parte de las mamposterías de tercera clase que pueda quedar cubierta por agua, invariablemente será junteada con mortero de cemento, proscribiéndose el uso del mortero de cal hidratada en polvo o en pasta.

024-F.08 Las mamposterías secas se construirán colocando en el desplante las piedras de mayores dimensiones. Si las piedras son de origen sedimentario, de preferencia se colocarán de modo que los lechos de estratificación queden normales a la dirección de la resultante de

las fuerzas. Las piedras se escogerán de manera que - presenten caras planas y en lo posible de forma prismática, a fin de dar un buen asiento, seleccionando para las esquinas y extremos de los muros las que mejor se adapten para estos lugares. Las caras menos irregulares de las piedras se aprovecharán para los paramentos. Cada piedra se apoyará sólidamente cuando menos en tres (3) puntos de su sitio de asiento, acuñándolas con lajas para afirmar los apoyos de unas con otras, procurando dejar la menor cantidad posible de vacíos. Los huecos en las juntas interiores no deberán ser mayores de diez (10) centímetros y en los paramentos visibles serán menores de cinco (5) centímetros. Las piedras deberán cuatrapearse para obtener el mejor amarre posible.

024-F.09 En todas las mamposterías deberán usarse piedras a tizón, distribuidas regular y convenientemente - para lograr una mejor trabazón; y las áreas expuestas - de estas piedras deberán constituir por lo menos una - quinta (1/5) parte del área del paramento.

024-F.10 El junteo del paramento, en las mamposterías de segunda clase y de tercera clase, se hará empleando mortero con la misma dosificación que el utilizado en la mampostería, rellenando y entallando la junta vaciada hasta el ras de la cara de la piedra, salvo lo fijado en el proyecto y/o ordenado por la Secretaría. El - entallado se hará después de que el mortero de la mampostería haya endurecido, humedeciendo bien la junta y rellenándola con mortero fresco, enrasándola cuidadosamente. El paramento deberá conservarse mojado mientras se entallan las juntas. La superficie junteada deberá conservarse húmeda durante tres (3) días después de terminado el junteo. Finalmente se limpiará todo el paramento y se corregirán los defectos que llegare a tener, a fin de darle una buena presentación.

024-F.11 El coronamiento o enrase de toda mampostería que queda expuesto a la intemperie deberá cubrirse con

un chapeo de mortero de cemento, en proporción uno a - cuatro (1:4) con un espesor mínimo de tres (3) centímetros y dándole una pendiente transversal no menor de - dos por ciento (2%). Una vez terminado, se curará durante tres (3) días.

024-F.12 Siempre que se trate de muros de contención, estribos y bóvedas, se pondrán drenes como lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría.

024-F.13 La piedra procedente de cortes que esté destinada para la construcción de terraplenes, solamente se podrá utilizar en la ejecución de mamposterías cuando - la Secretaría previamente lo autorice, en cuyo caso el Contratista deberá reponer los volúmenes substraídos a las terracerías, con material obtenido de bancos o de - préstamos, autorizados por la misma.

024-F.14 Siempre que se trate de bóvedas, los proyectos de las cimbras deberán ser previamente aprobados - por la Secretaría, salvo cuando el pago se haga por unidad de obra terminada.

024-F.15 Cuando se requiera bombeo durante la construcción de las mamposterías, el Contratista someterá previamente a la aprobación de la Secretaría, el equipo de bombeo que pretenda emplear, el cual deberá trabajar a la capacidad normal de acuerdo con sus características y las condiciones locales. Cuando el pago de las mamposterías se haga por unidad de obra terminada, no se requiere la aprobación anterior.

024-F.16 Para dar por terminada la construcción de las mamposterías, se verificará la sección en su forma y acabado, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría, dentro de las tolerancias que se indican a continuación:

| CONCEPTOS | MAMPOSTERIAS | | |
|---|---|---|---|
| | DE SEGUNDA CLASE | DE TERCERA CLASE | SECA |
| A) Base al nivel de desplante. Ancho y longitud. | + 3 cm | + 5 cm | + 5 cm |
| B) Coronamiento al nivel del enrase. Ancho y longitud. | + 2 cm | + 3 cm | + 5 cm |
| C) Salientes aisladas en los paramentos visibles, con respecto al plano construido. | 2 cm | 4 cm | 5 cm |
| D) Salientes aisladas en los paramentos no visibles, con respecto al plano construido. | 15 cm | 15 cm | 15 cm |
| E) Desplome de planos de paramentos, con respecto al proyecto. | 1:300 | 1:200 | 1:200 |

024-G MEDICION

024-G.01 La medición se hará tomando como unidad el metro cúbico. Como base se considerará el volumen fijado en el proyecto, con las modificaciones en más o en menos que sean autorizadas por la Secretaría.

024-G.02 Los volúmenes de mampostería se medirán como se indica a continuación:

a) Para cualquier altura.

b) Por unidad de obra terminada, a cualquier altura.

024-G.03 Para fines de bonificación, cuando la altura de las mamposterías sea mayor de cuatro (4) metros, contados a partir del borde más bajo del terreno natural, se medirán los volúmenes construidos para cada metro o fracción adicional. Lo anterior no es aplicable a mam-

posterías pagadas por unidad de obra terminada.

024-G.04 No se medirán los acarreos del cemento ni de la cal.

024-G.05 La plantilla construida sobre la superficie de desplante se medirá tomando como unidad el metro cuadrado de superficie de plantilla construida.

024-G.06 El chapeo con mortero en el coronamiento o enrase se medirá tomando como unidad el metro cuadrado de superficie chapeada.

024-G.07 Los tubos para drenes en los muros de contención, estribos y bóvedas, se medirán por metro para cada tipo y diámetro interior.

024-G.08 Las cimbras de las bóvedas se medirán, salvo cuando el pago de las mamposterías se haga por unidad de obra terminada, por metro cuadrado de superficie de contacto entre moldes y mamposterías, incluyendo obra falsa para cualquier altura.

024-G.09 Para fines de bonificación, cuando la altura de la obra falsa de las bóvedas sea mayor de dos (2) metros, contados a partir del nivel de desplante de la misma hasta los arranques de la bóveda, el excedente se considerará para cada metro o fracción adicional. Lo anterior no es aplicable a cimbras para bóvedas pagadas por unidad de obra terminada.

024-H BASE DE PAGO

024-H.01 La mampostería de segunda clase se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico, de acuerdo con una (1) de las tres (3) modalidades que se indican a continuación:

a) Para cualquier altura, cuando la piedra se haya obtenido como se indica en el párrafo (024-D.02.a) de este Capítulo. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: desmonte y despalme de bancos; extracción o

adquisición de la piedra, de la arena y del agua y el acarreo libre del agua; adquisición y transporte del cemento al lugar de la obra; cargas, descargas y almacenamiento de los distintos materiales; desperdicios y mermas; rostreado y labrado de la piedra; limpieza y/o lavado de la piedra; cribado y/o lavado de la arena; fabricación del mortero; elevación y colocación de la piedra y mortero; junteo; humedecimiento de paramentos; andamios; y los tiempos de los vehículos empleados en el transporte del agua durante las cargas y las descargas.

b) Para cualquier altura, cuando la piedra se haya obtenido como se indica en el párrafo (024-D.02.b) de este Capítulo. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: selección de la piedra; extracción o adquisición de la arena y del agua; el acarreo libre del agua; adquisición y transporte del cemento al lugar de la obra; cargas, descargas y almacenamiento de los distintos materiales; desperdicios y mermas; rostreado y labrado de la piedra; limpieza y/o lavado de la piedra; cribado y/o lavado de la arena; fabricación del mortero; elevación y colocación de la piedra y el mortero; junteo; humedecimiento de paramentos; andamios; y los tiempos de los vehículos empleados en el transporte del agua durante las cargas y las descargas.

c) Para cualquier altura, cuando la piedra se haya obtenido como se indica en el párrafo (024-D.02.c) de este Capítulo. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: pepena de la piedra; extracción y adquisición de la arena y del agua; acarreo libre del a

gua; adquisición y transporte del cemento al lugar de la obra; cargas, descargas y almacenamiento de los distintos materiales; desperdicios y mermas; rostreado y labrado de la piedra; limpieza y/o lavado de la piedra; cribado y/o lavado de la arena; fabricación del mortero; elevación y colocación de la piedra y del mortero; junteo; humedecimiento de paramentos; andamios; y los tiempos de los vehículos empleados en el transporte del agua durante las cargas y las descargas.

024-H.02 La mampostería de tercera clase, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico, de acuerdo con una (1) de las tres (3) modalidades que se indican a continuación:

a) Para cualquier altura, cuando la piedra se haya obtenido como se indica en el párrafo (024-D.02.a) de este Capítulo. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: desmonte y despalme de bancos; extracción o adquisición de la piedra, de la arena y del agua y el acarreo libre del agua; adquisición y transporte del cemento o la cal al lugar de la obra; cargas, descargas y almacenamiento de los distintos materiales; desperdicios y mermas; rostreo de la piedra de los paramentos; limpieza y/o lavado de la piedra; cribado y/o lavado de la arena; fabricación del mortero; elevación y colocación de la piedra y mortero; junteo; humedecimiento de paramentos; andamios; y los tiempos de los vehículos empleados en el transporte del agua durante las cargas y las descargas.

b) Para cualquier altura, cuando la piedra se

haya obtenido como se indica en el párrafo (024-D.02.b) de este Capítulo. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: selección de la piedra; extracción o adquisición de la arena y del agua; acarreo libre del agua; adquisición y transporte del cemento o la cal al lugar de la obra, cargas, descargas y almacenamiento de los distintos materiales; desperdicios y mermas; rostreo de la piedra de los paramentos; limpieza y/o lavado de la piedra; cribado y/o lavado de la arena; fabricación del mortero; elevación y colocación de la piedra y del mortero; junteo; humedecimiento de paramentos; andamios; y los tiempos de los vehículos empleados en el transporte del agua durante las cargas y las descargas.

c) Para cualquier altura, cuando la piedra se haya obtenido como se indica en el párrafo (024-D.02.c) de este Capítulo. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: pepena de la piedra; extracción o adquisición de la arena y el agua; acarreo libre del agua; adquisición y transporte del cemento o la cal al lugar de la obra; cargas, descargas y almacenamiento de los distintos materiales; desperdicios y mermas; rostreo de la piedra de los paramentos; limpieza y/o lavado de la piedra; cribado y/o lavado de la arena; fabricación del mortero; elevación y colocación de la piedra y del mortero; junteo; humedecimiento de paramentos; andamios; y los tiempos de los vehículos empleados en el transporte del agua durante las cargas y las descargas.

024-H.03 La mampostería seca se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de mampostería a

cualquier altura, de acuerdo con una (1) de las tres - (3) modalidades que se indican a continuación:

a) Cuando la piedra se haya obtenido como se indica en el párrafo (024-D.02.a) de este Capítulo. Este precio unitario incluye - lo que corresponda por: desmonte y despalme de bancos; extracción y selección o adquisición de la piedra; carga, descarga y almacenamiento de la piedra; desperdicios; compactación de la superficie de desplante; andamios; elevación y colocación de la piedra.

b) Cuando la piedra se haya obtenido como se indica en el párrafo (024-D.02.b) de este Capítulo. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: selección de la piedra; acarreo libre; carga, descarga y almacenamiento de la piedra; desperdicios; compactación de la superficie de desplante; - andamios; elevación y colocación de la piedra.

c) Cuando la piedra se haya obtenido como se indica en el párrafo (024-D.02.c) de este Capítulo. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: pepena de la piedra; carga, descarga y almacenamiento de la piedra; desperdicios; compactación de la superficie de desplante; andamios; elevación y colocación de la piedra.

024-H.04 Cuando la altura de las mamposterías sea mayor de cuatro (4) metros, por cada metro o fracción de altura adicional se hará una bonificación al precio unitario establecido para la mampostería a cualquier altura, con la cantidad estipulada en el contrato. Esto no es aplicable a mamposterías que se paguen por unidad de obra terminada.

024-H.05 Cuando el proyecto y/o la Secretaría fijen para el mortero de cemento una dosificación distinta - del uno a cuatro (1:4) y/o uno a cinco (1:5), en las - mamposterías de segunda clase y de tercera clase, respectivamente, se harán bonificaciones o deducciones de acuerdo con el aumento o disminución en la cantidad de cemento empleado por metro cúbico de mortero, al precio fijado en el contrato para el kilogramo de cemento.

024-H.06 La plantilla construida sobre la superficie - de desplante se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado de plantilla, del espesor considerado. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: compactación de la superficie de desplante, extracción o adquisición de la pedacería de piedra; carga, descarga y almacenamiento de los materiales; limpieza y/o lavado; mortero; colocación de la pedacería de - piedra y del mortero.

024-H.07 El chapeo de mortero en el coronamiento o enrase se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado de superficie chapeada. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: mortero, hechura del chapeo, y el cargo por curado y andamios.

024-H.08 Los tubos para drenes en los muros de contención, estribos y bóvedas, se pagarán a los precios fijados en el contrato para el metro de tubería de acuerdo con el tipo, material y diámetro de que se trate. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: - adquisición, cargas, transporte al lugar de la obra, descargas, almacenamiento, mermas, colocación y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

024-H.09 Las cimbras de las bóvedas se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado de molde; comprendiendo la obra falsa de cualquier altura. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: la - parte proporcional del valor de adquisición de la madera y del herraje, según el número de usos; transporte -

de la madera y del herraje a la obra; preparación, fabricación y colocación de la cimbra; desperdicios; descimbrado y remoción.

024-H.10 Cuando la altura de la obra falsa de las bóvedas sea mayor de dos (2) metros, se hará una bonificación al metro cuadrado de molde, por cada metro adicional de altura, con la cantidad estipulada en el contrato.

024-H.11 La mampostería de segunda clase, a cualquier altura, por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: permisos de explotación de bancos; desmonte y despalme de bancos; obtención o adquisición de la piedra, de la arena y del agua, con los acarreos que sean necesarios; adquisición y transporte del cemento al lugar de la obra; cargas, descargas y almacenamiento de los distintos materiales; desperdicios y mermas; rostreado y/o labrado de la piedra; limpieza y/o lavado de la piedra; triturado y/o cribado y/o lavado de la arena; fabricación del mortero con el cemento o la cal necesarios, cualquiera que sea el consumo; plantilla de mortero; bombeo; elevación y colocación de la piedra y del mortero; adquisición, transporte y colocación de los tubos para drenes, del diámetro, material, calidad y separación fijados en el proyecto; construcción de los drenes de grava o piedra quebrada, con el espesor, dimensión, tamaño y granulometría especificados; chapeo que fije el proyecto; junteo de todas las caras visibles; humedecimiento de paramentos; cimbras y andamios; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

024-H.12 La mampostería de tercera clase, a cualquier altura, por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: permisos de explotación de bancos; desmonte y despalme de

bancos; obtención o adquisición de la piedra, de la arena y del agua, con los acarreos que sean necesarios; adquisición y transporte del cemento o la cal al lugar de la obra; cargas, descargas y almacenamiento de los distintos materiales; desperdicios y mermas; rostreo de la piedra de los paramentos; limpieza y/o lavado de la piedra; triturado y/o cribado y/o lavado de la arena; cimbra; andamios; bombeo; fabricación del mortero que fije el proyecto, con el cemento o la cal necesarios, cualquiera que sea el consumo; plantilla de mortero; elevación y colocación de la piedra y del mortero; adquisición, transporte y colocación de los tubos para drenes, del diámetro, material, calidad y separación fijados en el proyecto; construcción de los drenes de piedra o de grava, con el espesor, dimensiones, tamaño y granulometría especificados; chapeo que fije el proyecto; junteo en todas las caras visibles, humedecimiento de paramentos; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

024-H.13 La mampostería seca, a cualquier altura, por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: permisos de explotación de bancos; desmonte y despalme; obtención o adquisición de la piedra; acarreos que sean necesarios; cargas, descargas y almacenamiento de la piedra; bombeo; compactación de la superficie de desplante; andamios; elevación de la piedra y su colocación; chapeo de mortero que fije el proyecto; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

## CAPITULO 3.01.02.025

## ZAMPEADOS

### 025-B DEFINICION

025-B.01 Los Zampeados son los recubrimientos de superficies con mampostería, concreto hidráulico o suelo-cemento, para protegerlas contra la erosión, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

### 025-C REFERENCIAS

025-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en Zampeados 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 siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este Capítulo.

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Desmonte de los bancos para la obtención de la piedra | 3.01 | 01.002 | | F | | |
| Despalme de los bancos para la obtención de la piedra | 3.01 | 01.004 | D | F | | |
| Bombeo requerido durante la construcción de los zampeados | 3.01 | 02.022 | | F | G | H |
| Mampostería utilizada en la construcción de zampeados | 3.01 | 02.024 | D | F | G | H |

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Concreto hidráulico utilizado en la construcción de zampeados | 3.01 | 02.026 | D | F | G | H |
| Acarreos para la piedra la arena y el agua | 3.01 | 02.045 | | F | G | H |
| Reposición de los volúmenes faltantes en los terraplenes | 3.01 | 01.003<br>01.005 | D | F | G | H |

025-D MATERIALES

025-D.01 Las piedras que se utilicen en los zampeados de mampostería deberán tener dimensiones tales, que la menor sea igual al espesor del zampeado; el proyecto y/o la Secretaría fijarán la dimensión y el peso mínimos de las piedras.

025-D.02 El suelo-cemento que se utilice en los zampeados deberá ser de las características que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría. Salvo indicación en contrario, se utilizarán materiales de todo tipo de suelos, que no requieran ser acarreados, excepto los orgánicos o aquellos de alta plasticidad, cuyo límite líquido sea mayor de cuarenta (40) e índice plástico mayor de dieciocho (18).

025-F EJECUCION

025-F.01 Los zampeados se construirán en el lugar, de las dimensiones y con las demás características que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría.

025-F.02 Una vez terminada y afinada la superficie por zampear, ésta se compactará cuando y en la forma que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría.

025-F.03 En los zampeados de mampostería de tercera - clase, se utilizará mortero de cemento en proporción uno a cinco (1:5), salvo que el proyecto fije y/o la Secretaría ordene otra dosificación. Antes de asentar una piedra, ésta deberá humedecerse bien, lo mismo que - la superficie de apoyo y las piedras contiguas. Las - piedras se colocarán cuatrapeadas, sobre una capa de - mortero, acomodándolas a manera de llenar lo mejor posible el hueco formado por las piedras contiguas; las juntas se llenarán completamente con mortero de cemento; - antes de que endurezca el mortero, se entallarán a ras del paramento. En caso de que una piedra se afloje o - quede mal asentada o se abra una de las juntas, dicha - piedra será retirada, así como el mortero del lecho y - el de las juntas, volviéndola a asentar con mortero nuevo, humedeciendo el sitio de asiento. El zampeado de - mampostería en taludes deberá hacerse comenzando por el pie del mismo, con las piedras de mayores dimensiones. La superficie del zampeado de mampostería deberá mantenerse húmeda durante tres (3) días, después de haberse terminado las juntas.

025-F.04 En los zampeados de mampostería seca, las piedras deberán colocarse de manera que queden, en lo posible, en contacto unas con otras. Las piedras se colocarán cuatrapeadas y descansando completamente en la superficie por zampear. En el caso de zampeados en taludes, se colocarán las piedras más grandes en la parte - inferior. Una vez terminada la colocación de las piedras, se rellenarán todas las juntas con tierra arci-- llo-arenosa, retacándose con lajas. El relleno de las juntas en taludes, deberá hacerse comenzando por el pie.

025-F.05 Los zampeados de concreto hidráulico podrán - ser colados en el lugar o precolados, de las dimensio-- nes y demas características que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría.

025-F.06 En los zampeados de suelo-cemento, los materiales se mezclarán en el lugar o en planta, preferente

mente en seco, utilizando el equipo adecuado; posteriormente se agregará el agua que fije el proyecto, revolviéndolos nuevamente hasta lograr una mezcla homogénea. Se colocará la mezcla extendiéndola hasta obtener el espesor que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría; se apisonará y se curará en forma adecuada.

025-F.07 Cuando los zampeados se utilicen en cualquier parte cercana a una obra vial, en la cual ya se haya construido el pavimento, por ningún motivo se permitirá la mezcla de los materiales del zampeado directamente sobre el pavimento, aun cuando falte el riego de sello. Solamente podrá permitirse lo anterior, cuando se utilice el equipo adecuado, procediendo tanto en su fabricación como en su manipulación o aplicación, con todas las precauciones necesarias para no manchar el pavimento.

025-F.08 Para dar por terminada la construcción de un zampeado se verificarán el alineamiento, taludes, elevaciones, espesor y acabado, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría, dentro de las tolerancias que se indican a continuación:

| CONCEPTOS | MAMPOSTERIA | CONCRETO HIDRAULICO | SUELO-CEMENTO |
|---|---|---|---|
| Espesor | + 5 cm. | + 1 cm | + 2 cm |
| Salientes aisladas en paramentos con respecto al plano construido. | + 5 cm | | |
| Variación de planos de paramentos con respecto al proyecto. | 1:200 | 1:200 | 1:200 |

025-G MEDICION

025-G.01 La medición se hará tomando como unidad el metro cúbico. Como base se considerará el volumen que fi

je el proyecto, haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría.

025-G.02 La medición de los volúmenes de zampeado se hará como a continuación se indica:

a) Para cualquier altura.

b) Por unidad de obra terminada, a cualquier - altura.

025-G.03 No se medirán los acarreos del cemento.

025-H BASE DE PAGO

025-H.01 Los zampeados de mampostería de tercera clase junteados con mortero de cemento, a cualquier altura, - se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de zampeado, de acuerdo con una (1) de las - tres (3) modalidades que se indican a continuación:

a) Cuando la piedra se haya obtenido de bancos fijados por la Secretaría o propuestos por el Contratista. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: desmonte y - despalme de bancos; extracción o adquisición de la piedra, la arena y el agua, y el acarreo libre del agua; adquisición y transporte del cemento al lugar de la obra; cargas, descargas y almacenamiento de los distintos materiales; mermas y desperdicios; - limpieza y/o lavado de la piedra; limpieza y/o cribado y/o lavado de la arena; afinamiento y compactación de la superficie por zampear; fabricación del mortero; andamios; elevación y colocación de la piedra y del - mortero; junteo; humedecimiento de paramentos; y los tiempos de los vehículos empleados en el transporte del agua.

b) Cuando la piedra se haya obtenido de cortes y canales o de excavaciones para estructuras. Este precio unitario incluye lo que -

corresponda por: selección de la piedra; extracción o adquisición de la arena y del agua; acarreo libre para el agua; adquisición y transporte del cemento al lugar de la obra; cargas, descargas y almacenamientos de los distintos materiales; desperdicios y mermas; limpieza y/o lavado de la piedra; limpieza y/o cribado y/o lavado de la arena; afinamiento y compactación de la superficie por zampear; fabricación del mortero; andamios; elevación y colocación de la piedra y del mortero; junteo; humedecimiento de paramentos; y los tiempos de los vehículos empleados en el transporte del agua durante las cargas y las descargas.

c) Cuando la piedra se haya obtenido de pepena. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: pepena de la piedra; extracción o adquisición de la arena y del agua y el acarreo libre del agua; adquisición y transporte del cemento al lugar de la obra; cargas, descargas y almacenamientos de los distintos materiales; desperdicios y mermas; limpieza y/o lavado de la piedra; limpieza y/o cribado y/o lavado de la arena; afinamiento y compactación de la superficie por zampear; fabricación del mortero; andamios; elevación y colocación de la piedra y del mortero; junteo; humedecimiento de paramentos; y los tiempos de los vehículos empleados en el transporte del agua durante las cargas y las descargas.

025-H.02 Los zampeados de mampostería seca, a cualquier altura, se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de zampeado, de acuerdo con una (1) de las tres (3) modalidades que se indican a continuación:

a) Cuando la piedra se haya obtenido de bancos fijados por la Secretaría o propuestos por el Contratista. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: desmonte y despalme de bancos; extracción o adquisición de la piedra; carga, descarga y almacenamiento de la piedra; desperdicios; afinamiento y compactación de la superficie por zampear; andamios; elevación y colocación de la piedra; y relleno de juntas, incluyendo la extracción o adquisición del material necesario.

b) Cuando la piedra se haya obtenido de cortes y canales o de excavaciones para estructuras. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: selección de la piedra; carga, descarga y almacenamiento de la piedra; desperdicios; afinamiento y compactación de la superficie por zampear; andamios; elevación y colocación de la piedra; y relleno de juntas, incluyendo la extracción o adquisición del material necesario.

c) Cuando la piedra se haya obtenido de pepena. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: pepena de la piedra; carga, descarga y almacenamiento de la piedra; desperdicios; afinamiento y compactación de la superficie por zampear; andamios; elevación y colocación de la piedra; y relleno de juntas, incluyendo la extracción o adquisición del material necesario; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

025-H.03 Los zampeados de concreto hidráulico, a cualquier altura, se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de zampeado, de acuerdo con la f'c de que se trate. Estos precios unitarios incluyen

lo que corresponda por: desmonte y despalme de bancos; extracción o adquisición de los agregados y del agua; acarreo libre del agua; adquisición y transporte del cemento al lugar de la obra; cargas y descargas, almacenamiento y manejo en la obra de los distintos materiales; trituración y/o cribado y/o lavado de los agregados fino y grueso; mezclado; transporte de la mezcla; moldes; agua para el humedecimiento de los moldes; vaciado; acomodo y compactación de la revoltura; mermas y desperdicios; preparación de las juntas de construcción; curado y acabado; y los tiempos de los vehículos empleados en el transporte del agua durante las cargas y las descargas.

025-H.04 Los zampeados de suelo-cemento, a cualquier altura, se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de suelo-cemento. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: desmonte y despalme de bancos; extracción o adquisición de los agregados y del agua; acarreo libre del agua; adquisición y transporte del cemento al lugar de la obra; cargas, descargas, almacenamientos y manejo en la obra de los distintos materiales; cribado de los agregados y/o eliminación de desperdicio; mezclado; transporte de la mezcla; moldes; agua para el humedecimiento de los moldes; vaciado; acomodo y apisonado de la revoltura; mermas y desperdicios; preparación de las juntas de construcción; curado y acabado; y los tiempos de los vehículos empleados en el transporte del agua durante las cargas y las descargas.

025-H 05 Cuando el proyecto y/o la Secretaría, en los zampeados de mampostería, fijen para el mortero de cemento y arena una dosificación distinta de uno a cinco (1:5) se harán bonificaciones o deducciones, de acuerdo con el aumento o disminución en la cantidad de cemento empleado por metro cúbico de mortero, al precio fijado en el contrato para el kilogramo de cemento.

025-H.06 Los zampeados de mampostería de tercera cla--

se, concreto hidráulico o suelo-cemento, a cualquier altura, por unidad de obra terminada, se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de zampeado, de acuerdo con lo indicado en los incisos (024-H.12) y (026-H.10) de este Capítulo, según sea el caso.

CAPITULO 3.01.02.026

CONCRETO HIDRAULICO

026-B DEFINICION

026-B.01 El Concreto Hidráulico es la mezcla y combinación de cemento Portland, agregados pétreos seleccionados, agua y adicionantes en su caso, en dosificación adecuada, que al fraguar adquiere las características previamente fijadas.

026-C REFERENCIAS

026OC.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en Concreto Hidráulico 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 siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este Capítulo.

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Definición y calidad de la piedra empleada en el concreto ciclópeo | 4.01 | 02.004 | B | | | |
| Definición y calidad de los materiales empleados en el concreto hidráulico | 4.01 | 02.004 | B | | | |
| Cemento Portland | 4.01 | 02.004 | B | | | |
| Cemento Portland Puzolánico tipo IP | 4.01 | 02.004 | C | | | |

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Cemento Portland de escorias de altos hornos de tipo IE | 4.01 | 02.004 | D | | | |
| Agregados fino y grueso | 4.01 | 02.004 | E | | | |
| Agregados ligeros | 4.01 | 02.004 | F | | | |
| Agua | 4.01 | 02.004 | G | | | |
| Aditivos | 4.01 | 02.004 | H | | | |
| Agentes incluisores de aire | 4.01 | 02.004 | I | | | |
| Puzolanas | 4.01 | 02.004 | J | | | |
| Cloruro de calcio | 4.01 | 02.004 | K | | | |
| Líquidos para curado del concreto | 4.01 | 02.004 | L | | | |
| Materiales laminares para curado del concreto | 4.01 | 02.004 | M | | | |
| Lugares de los cuales puede obtenerse la piedra empleada en el concreto ciclópeo | 3.01 | 02.024 | D | | | |
| Desmonte de bancos | 3.01 | 01.002 | | F | | |
| Despalme de bancos | 3.01 | 01.003<br>01.004 | D | F | | |
| Reposición de volúmenes faltantes en los terraplenes | 3.01 | 01.003<br>01.005 | D | F | G | H |
| Acarreos de los agregados pétreos y del agua empleados en el concreto | 3.01 | 02.045 | | F | G | H |

026-D MATERIALES

026-D.01 Los materiales que se emplean en la fabricación del concreto hidráulico son los siguientes: Cemento Portland en sus Tipos I, II, III, IV, V, puzolánico Tipo IP y de escorias de altos hornos Tipo IE; Agua; Agregado fino y Agregado grueso.

026-D.02 Cuando se requiera se usarán adicionantes que pueden ser de los tipos: Aditivos, Agentes inclusores de aire; Puzolanas; Cloruro de calcio y otros.

026-D.03 A menos que el proyecto fije y/o la Secretaría ordene otra cosa, deberá entenderse que se usará cemento Portland Tipo I. El muestreo del cemento para su ensaye se hará en la propia obra, antes de que sea empleado. La Secretaría podrá en cualquier momento muestrear el cemento y de acuerdo con el resultado que se obtenga en el laboratorio, podrá aceptarlo o rechazarlo, independientemente de las decisiones anteriores; el Contratista deberá indicar cuál es el lote de cemento que va a emplear en la obra para hacer el muestreo y el ensaye del mismo, antes de que se empiece a usar dicho cemento. El cemento que se utilice en cada obra deberá ser preferentemente de una marca de reconocida calidad. Ningún cemento de marca nueva, o sin antecedentes de buena calidad, será autorizado por la Secretaría hasta que ella haya hecho en forma periódica y durante seis (6) meses por lo menos, doce (12) ensayes cuyos resultados sean satisfactorios. Excepcionalmente podrá usarse un cemento de marca nueva o sin antecedentes, siempre y cuando se hagan pruebas de laboratorio del lote que se vaya a utilizar y que estas pruebas den resultados satisfactorios.

026-D.04 Los agregados fino y grueso se obtendrán de los bancos o depósitos fijados por la Secretaría, o bien de los propuestos por el Contratista y aprobados por la Secretaría. Si las obras de concreto quedan incluidas dentro del contrato general de terracerías y se considera que el material de cortes, canales y excava-

ciones para estructuras, debe destinarse a la construcción de terraplenes y el Contratista pretende utilizar el material pétreo de dichas excavaciones para fabricar el concreto, deberá recabar la autorización de la Secretaría, obligándose a reponer los volúmenes substraídos con materiales de buena calidad, previa aprobación de la misma. Si los materiales pétreos proceden de un desperdicio de la terracería y el Contratista pretende utilizarlos para fabricar el concreto, deberá recabar la autorización de la Secretaría.

026-D.05 Periódicamente se harán muestreos en los bancos o depósitos de agregados fino y grueso aprobados, para comprobar su uniformidad o cambios en sus características que pudieran modificar o anular su uso.

026-D.06 Cuando lo ordene la Secretaría por ameritarlo así la obra, considerando su poco volumen y/o el tipo del elemento construido sea de una importancia secundaria, podrán utilizarse los agregados fino y grueso sin ser previamente analizados, siempre que la propia Secretaría estime que están bien graduados, exentos de arcilla y substancias nocivas que puedan afectar la resistencia y durabilidad del concreto.

026-D.07 Se deberá obtener autorización de la Secretaría para el empleo de aditivos, agentes inclusores de aire, puzolanas, cloruro de calcio y otros, en la revoltura o en el concreto fresco, con objeto de mejorar o impartir propiedades específicas al concreto.

026-F EJECUCION

026-F.01 El almacenamiento del cemento deberá llenar los siguientes requisitos:

a) Cuando se utilice cemento envasado, deberá llegar a la obra en envases originales, cerrados en la fábrica y permanecer así hasta su utilización en la obra.

b) El local de almacenamiento deberá ser autorizado por la Secretaría y reunir las condi

ciones necesarias para evitar que se altere el cemento. El piso deberá estar a sufi-- ciente altura sobre el suelo, a fin de evitar que el cemento absorba humedad. El techo deberá tener la pendiente e impermeabilidad necesaria para evitar filtraciones. - El terreno natural en que se encuentren ubicados los lugares de almacenamiento, deberá estar bien drenado. Las bodegas deberán tener la amplitud suficiente para que el cemento envasado pueda colocarse a una separación adecuada de los muros y del techo, para que no haya necesidad de formar pilas de sacos de más de dos (2) metros de altura.

c) El almacenamiento deberá hacerse en lotes - por separado con objeto de facilitar su identificación y poder hacer el muestreo de cada lote. Todo lote de cemento que haya - sido rechazado deberá marcarse, sacarse de la bodega y llevarse fuera del área de la obra asegurándose de que en ninguna forma - pueda ser usado.

d) Cuando las necesidades del trabajo lo exijan, podrán depositarse al aire libre las - cantidades necesarias de cemento envasado - para el consumo de un (1) día. En este caso, los sacos de cemento deberán colocarse sobre un entarimado aislado del suelo, en - terreno bien drenado; cuando amenace lluvia, deberán cubrirse con lonas amplias u otras cubiertas impermeables.

e) Cuando la Secretaría autorice el empleo de cemento a granel, las características de - las tolvas de almacenamiento deberán ser aprobadas y/o ordenadas por la Secretaría; además, el equipo de transporte será autorizado previamente por la Secretaría.

f) Cuando el cemento permanezca almacenado en condiciones normales más de dos (2) meses - en sacos o más de cuatro (4) meses a granel o por un lapso menor en el que existan circunstancias que puedan modificar las características del cemento, deberá comprobarse su calidad mediante nuevo muestreo.

026-F.02 El almacenamiento y manejo de los agregados - pétreos deberá hacerse de manera que no se altere su - composición granulométrica, por segregación o clasificación de los distintos tamaños que los forman, ni se contaminen con polvo u otras materias extrañas. Deberán - almacenarse en plataformas o sitios adecuados y en lotes o depósitos distantes, para evitar que se mezclen - entre sí los agregados de diferente granulometría. No - se utilizará la capa de agregados en contacto con el - suelo y que por este motivo se haya contaminado.

026-F.03 Los concretos se designarán de acuerdo con la resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) fijada en el proyecto. La Secretaría obtendrá - las probetas de ensaye con la frecuencia que considere necesaria. Si al efectuar los ensayes se encuentra que el concreto elaborado no cumple con dicha f'c, deberá - removerse o demolerse y substituirse por concreto nuevo que cumpla con las características fijadas en el proyecto.

026-F.04 La dosificación de los materiales requeridos en la elaboración del concreto, para la f'c fijada por el proyecto y/o ordenada por la Secretaría, será determinada por el Contratista, bajo su exclusiva responsabilidad; si el Contratista lo solicita, la Secretaría colaborará en el proyecto de la dosificación del concreto, pero no intervendrá obligatoriamente en la dosificación de los ingredientes durante la elaboración del mismo, - por lo que será el propio Contratista el único responsable de los consumos reales de los materiales y de las - resistencias que se obtengan.

026-F.05 Un concreto elaborado cumple con la f'c de - proyecto si a los veintiocho (28) días de edad, satisfa ce lo indicado a continuación:

a) Cuando se trate de elementos que trabajen - predominantemente a flexión, tales como za- patas, contratrabes, trabes, muros, losas, etc., el promedio de las resistencias de ca da grupo de cinco (5) muestras consecutivas obtenidas del concreto colado en un (1) día, curadas en el laboratorio, deberá ser por - lo menos igual a f'c. Se requieren como mí nimo cinco (5) muestras, de cada clase de - concreto colado en un (1) día y/o por cada cincuenta (50) metros cúbicos de concreto.- Las muestras se obtendrán de bachadas esco- gidas al azar y cada una deberá constar de dos (2) especímenes obtenidos de la misma - bachada. El número total de muestras, de - cada clase de concreto será como mínimo de diez (10).

b) Cuando se trate de elementos tales como co- lumnas, caballetes, pilas, pilotes, arcos o elementos presforzados, en que predominen - los esfuerzos por compresión a lo largo de todo el elemento, el promedio de las resis- tencias de cada grupo de tres (3) muestras consecutivas obtenidas del concreto colado en un (1) día, curadas en el laboratorio, - deberá ser por lo menos igual a f'c. Se re quieren cuando menos cinco (5) muestras de cada clase de concreto colado en un (1) día y/o por cada cincuenta (50) metros cúbicos de concreto. Las muestras se obtendrán de bachadas escogidas al azar y cada una debe- rá constar de dos (2) especímenes obtenidos de la misma bachada. El número total de - muestras que sean de la misma clase de con-

creto, será como mínimo de diez (10).

c) Además, para los elementos que se consideran en los dos (2) párrafos anteriores, cuando el coeficiente de variación de la totalidad de las muestras sean igual o menor de quince centésimos (0.15). Se entiende por coeficiente de variación (Cv), al cociente que resulta de dividir la desviación estándar (s) entre el promedio de las resistencias obtenidas (m) o sea:

$$C_V = \frac{s}{m}$$

La desviación estándar es igual a la raíz cuadrada del promedio de los cuadrados de las desviaciones de las resistencias individuales respecto a la resistencia promedio, o sea:

$$s = \sqrt{\frac{(x_1 - m)^2 + (x_2 - m)^2 + (x_3 - m)^2 + \ldots + (x_n - m)^2}{n}}$$

En donde:

$x_1, x_2 \cdots, x_n$ = Resistencias individuales de los especímenes.

n = Número de pruebas de resistencia.

La primera determinación del coeficiente de variación se hará con los resultados obtenidos de un mínimo de diez (10) muestras.

d) Cuando se trate de elementos estructurales tales como guarniciones, parapetos, diafragmas, dalas, castillos, muros de cabeza, recubrimiento de cunetas, lavaderos, banquetas y losas de alcantarillas hasta de dos (2) metros de luz cuyos volúmenes sean inferiores a cinco (5) metros cúbicos, se tomarán como mínimo cuatro (4) especímenes pro-

cedentes cada uno de diferentes bachadas, - debiendo satisfacerse que el promedio de - sus resistencias sea cuando menos igual a - f'c.

026-F.06 La revoltura tendrá el revenimiento o manejabilidad fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría y ésta los comprobará con la frecuencia que - considere necesaria.

026-F.07 Cuando el proyecto fije y/o la Secretaría ordene que se cambien las características del concreto - por utilizar, el consumo de cemento por metro cúbico del nuevo concreto se determinará a partir del muestreo y - pruebas de los agregados que se pretendan utilizar en - cada caso.

026-F.08 Las cantidades de los materiales que intervengan en la dosificación del concreto serán medidas en peso, separadamente. Cuando la Secretaría lo acepte, se harán las mediciones en volumen; en este caso, se deberán usar recipientes cuya capacidad sea conocida y constante.

026-F.09 Salvo orden en contrario de la Secretaría, - los concretos de f'c hasta de ciento cincuenta (150) kilogramos sobre centímetro cuadrado, podrán dosificarse por volumen siempre y cuando la densidad de los agregados no sea menor de dos punto tres (2.3).

026-F.10 La revoltura de los materiales deberá hacerse a máquina, en cuyo caso se observarán los siguientes requisitos:

a) El Contratista deberá recabar previamente - la aprobación de la Secretaría para el equipo que pretenda usar. Si durante la ejecución del trabajo el equipo presenta defi-- ciencias, el Contratista estará obligado a corregirlas o a retirar las máquinas defectuosas y reemplazarlas por otras en buenas condiciones.

b) La revoltura deberá hacerse con una máquina revolvedora que trabaje a su capacidad normal y que garantice la homogeneidad de la mezcla. La revolvedora deberá estar siempre dotada de un tanque dosificador de agua, debidamente calibrado y con un cierre especial. La revolvedora deberá tener también un aditamento para cerrar automáticamente la tolva de descarga y evitar que se vacíe antes de que los materiales hayan sido mezclados durante el tiempo mínimo fijado. Los tiempos de revoltura en seco y con agua serán fijados en cada caso por la Secretaría, pero este último nunca deberá ser menor de uno punto cinco (1.5) minutos. El contenido de la revolvedora deberá salir por completo del tambor antes de que los materiales para la siguiente revoltura sean introducidos en el mismo. La revolvedora deberá girar con una velocidad tangencial periférica aproximada de un (1) metro por segundo. Si la obra así lo amerita, deberá contarse por lo menos con dos (2) revolvedoras, para evitar cualquier suspensión en el colado; en caso contrario, bastará con tener una (1) revolvedora y además, tarimas estancas para un eventual colado a mano, a fin de garantizar que no se interrumpa el trabajo por descompostura de la revolvedora.

c) Antes de iniciar la producción de concreto, deberá contarse con la autorización escrita de la Secretaría, previa verificación de ésta de que se encuentran en el lugar todos los materiales, equipo y personal necesarios para el colado completo de una unidad como mínimo y que el equipo se encuentra en buenas condiciones de funcionamiento.

d) Previamente a la elaboración de la primera revoltura de materiales, las paredes interiores de la revolvedora deberán cubrirse - con mortero de cemento-arena de la misma dosificación relativa que la fijada para el concreto por elaborar, con el objeto de garantizar que no se altere la dosificación.

e) Cuando por algún motivo y después de haber se hecho la revoltura, tenga que dejarse ésta en reposo dentro de la revolvedora, no - deberá permanecer más de veinte (20) minutos en ella y antes de vaciarla deberá volverse a mezclar por lo menos durante un (1) minuto. Cuando la revoltura permanezca dentro de la revolvedora más de veinte (20) minutos, deberá desperdiciarse.

f) Siempre que se suspenda el trabajo de una - revolvedora por más de treinta (30) minutos, deberán lavarse la tolva, el tambor y los canales, quitándoles las costras de concreto, antes de volver a utilizarla.

026-F.11 Cuando la Secretaría autorice que la mezcla - de los meteriales se haga a mano, se observará los siguientes requisitos: se usarán siempre artesas o tarimas estancas; sobre ellas se extenderá primero la arena y encima, uniformemente, el cemento; ambos se mezclarán en seco, perfectamente, traspaleándolos varias veces - hasta que la mezcla presente un color uniforme; en seguida se volverá a extender, se añadirá el agregado - grueso y se mezclará en la misma forma; una vez obtenido un color uniforme, se abrirá un cráter en la revoltura y se depositará el agua necesaria, sobre la cual se irán derrumbando las orillas del cráter; después se revolverá el conjunto traspaleando de uno a otro lado, en ambos sentidos, por lo menos seis (6) veces, hasta que la mezcla presente un aspecto uniforme. Desde el momento en que se inicie el agregado del agua hasta que se -

deposite la revoltura en los moldes, no deberá transcurrir más de treinta (30) minutos y por ningún motivo se agregará más agua después de este tiempo. Cada revoltura hecha a mano se limitará a una mezcla cuyo contenido de cemento no sea mayor de tres (3) sacos de cincuenta (50) kilogramos. Si una parte de la revoltura se seca o comienza a fraguar, no deberá emplearse en la obra.

026-F.12 Cuando la Secretaría lo autorice, podrá utilizarse concreto elaborado en camión revolvedor, cuya revoltura se efectúa en el trayecto de la planta de dosificación al sitio en el cual va a ser colocado, siempre y cuando el producto elaborado al llegar a su destino, reúna las características fijadas en el proyecto, observándose además, las disposiciones indicadas en el inciso (026-F.10) de este Capítulo.

026-F.13 De acuerdo con el tipo y condiciones de la obra y previa autorización de la Secretaría, el transporte de la revoltura se hará por alguno de los medios siguientes:

a) Con carretillas, vagonetas, cubetas o camiones. Cuando se emplee este tipo de equipo no se permitirá que el mismo apoye directamente sobre el acero de refuerzo, debiéndose construir para ello pasarelas apropiadas.

b) Con canales o tubos que deberán disponerse de manera que prevengan cualquier segregación y/o clasificación de los materiales. El ángulo de caída deberá ser el adecuado para permitir el flujo de la revoltura, sin provocar velocidades excesivas que propicien la clasificación del material; si es necesario, pueden establecerse tramos intermedios de canal con cambios de dirección. Los canales pueden ser de metal, de madera forrada con lámina metálica, o de otro material previamente autorizado por la Secretaría.

c) Por medio de bombeo. El equipo deberá instalarse fuera de la zona de colado, de tal manera que no produzca vibraciones que puedan dañar al concreto fresco. La operación de bombeo deberá hacerse con flujo continuo de la revoltura. La primera carga de la bomba deberá ser de mortero cemento-arena, de la misma dosificación relativa que la fijada para el concreto, en un volumen suficiente para recubrir interiormente la tubería, con objeto de facilitar el flujo del concreto. Cuando se suspenda el bombeo durante veinte (20) minutos ó al termino de cada colado, la revoltura que permanezca en la tubería deberá removerse y desecharse y todo el equipo deberá lavarse. El concreto colocado por este procedimiento deberá contener un aditivo retardante de fraguado inicial.

026-F.14 El transporte de la revoltura utilizando procedimientos diferentes a los descritos en el inciso (026-F.13) de este Capítulo, requiere aprobación previa de la Secretaría.

026-F.15 El Contratista deberá dar aviso por escrito a la Secretaría antes de colar el concreto de cualquier estructura, o parte de ella, para poder permitir que la Secretaría inspeccione la elevación de los desplantes, la solidez, dimensiones y demás requisitos de los moldes y de la obra falsa, la correcta colocación y firmeza del acero para concreto, la instalación del alumbrado, etc. En general, tal aviso previo deberá ser dado con una anticipación de veinticuatro (24) horas.

026-F.16 En ninguno de los casos a que se hace referencia en los incisos (026-F.13) y (026-F.14) de este Capítulo respectivamente, se usará revoltura que llegue a su destino final después de haber transcurrido treinta (30) minutos a partir de la incorporación del agua en el mezclado, salvo que la Secretaría autorice el empleo de adicionantes, en cuyo caso fijará el lapso máximo.

Tampoco se permitirá la falta de limpieza y condiciones inadecuadas de los medios de transporte que alteren las propiedades de la mezcla.

026-F.17 Cuando se emplee iluminación artificial en los colados, su uso deberá ser autorizado por la Secretaría 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 inspector autorizado por la Secretaría, será retirada y reemplazada, si la Secretaría lo estima conveniente.

026-F.18 Dentro de los treinta (30) minutos posteriores a la incorporación del agua en el mezclado, el acomodo y compactación de la revoltura se harán de manera que llene totalmente los moldes, sin dejar huecos dentro de su masa. Esto se obtendrá con alguno de los procedimientos siguientes:

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

b) Cuando la revoltura se deposite en pisos o en estructuras de espesor reducido, se acomodará correctamente mediante reglas vibratorias, máquinas de acabado u otros equipos o métodos autorizados por la Secretaría.

c) Cuando se trate de elementos precolados se usarán, además, mesas vibratorias o vibradores de molde como lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría.

d) Cuando, con la aprobación de la Secretaría no se usen vibradores, la revoltura deberá

acomodarse perfectamente picándola con varillas metálicas, del diámetro y en la cantidad requerida, a juicio de la Secretaría.

026-F.19 Para los casos que se mencionan en los párrafos a), b) y c) del inciso anterior, debe observarse - que los vibradores empleados sean del tipo, frecuencia y potencia adecuados, de acuerdo con el elemento estructural por colar, para que se obtenga un concreto compacto, que presente una textura uniforme y una superficie tersa en sus caras visibles. Se evitará el vibrado excesivo, para impedir cualquier segregación o clasificación en la revoltura; así como el contacto directo del vibrador con el acero de refuerzo, que afecte a las partes previamente coladas o modifique la posición del acero de refuerzo.

026-F.20 Si durante los trabajos de colado lloviera, - éstos deberán suspenderse y se protegerán convenientemente las superficies del concreto fresco, para evitar deslaves y/o defectos en el acabado.

026-F.21 No deberán efectuarse colados cuando la temperatura del medio ambiente sea inferior a cinco grados - centígrados (5°C), salvo en aquellos casos en que se - apliquen procedimientos o se utilicen adicionantes que autorice la Secretaría y/o lo fije el proyecto.

026-F.22 El colado para elementos estructurales de eje vertical tales como caballetes, pilas, estribos, columnas, muros, etc., se hará como sigue:

a) La revoltura se vaciará colocándola por capas horizontales, continuas, de veinticinco (25) a treinta (30) centímetros de espesor. Cada capa se acomodará y compactará en toda su profundidad, para obtener un concreto - que llene completamente los moldes y cubra en forma efectiva al acero de refuerzo.

b) Cuando la revoltura deba vaciarse desde alturas mayores de tres (3) metros, 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.

c) Cuando por razón de emergencia sea preciso interrumpir la continuidad de una de las capas a que se refiere el párrafo a) de este inciso, la capa deberá terminar con una cara vertical modelada contra un tabique o mampara puesto de traves en el molde.

d) El colado de las capas se efectuará en forma continua y de manera que las subsecuentes se vayan colando una vez que la procedente haya sido acomodada y compactada 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 treinta (30) minutos.

e) La superficie libre de la última capa que se cuele, ya sea por suspensión temporal del trabajo, de acuerdo con la Secretaría, o por término de las labores diarias, deberá limpiarse tan pronto como dicha superficie haya fraguado suficientemente para conservar su forma quitando la lechada u otros materiales perjudiciales.

f) Por ningún motivo se paralizará el trabajo o se interrumpirá temporalmente, cuando falten menos de cuarenta y cinco (45) centímetros para enrasar el coronamiento final de muros, estribos, pilas o columnas, salvo que éstos tengan que rematar en un cornisón de menos de cuarenta y cinco (45) centímetros de grueso, en cuyo caso se podrá dejar una junta de construcción en el lecho bajo de dicho cornisón.

026-F.23 El colado para elementos estructurales de eje

horizontal, tales como vigas, losas, etc., se hará como sigue:

a) Por frentes continuos, cubriendo toda la - sección del elemento estructural.

b) No se dejará caer la revoltura de alturas - mayores de uno punto cincuenta (1.50) me-- tros, ni se amontonará para después exten- derla en los moldes.

c) El tiempo transcurrido entre un vaciado y - el siguiente, para el mismo frente de co- lado, será como máximo de treinta (30) minu tos.

d) Deberá ser continuo hasta la terminación - del elemento estructural o hasta la junta - de construcción que fije el proyecto y/o or dene la Secretaría.

026-F.24 El colado en arcos se hará formando dovelas, debiéndose colar cada dovela en una sola operación. El orden de avance deberá ser simultáneo de ambos arran-- ques hacia la clave, salvo cuando el proyecto y/o la Se cretaría especifiquen otro orden. En general se aplica- rán las mismas recomendaciones que se hicieron para el colado de elementos estructurales de eje horizontal en el inciso (026-F.23) de este Capítulo.

026-F.25 Durante el fraguado del concreto deberán pro veerse los dispositivos adecuados, aprobados por la Se- cretaría, para evitar lo siguiente:

a) Que durante las diez (10) primeras horas - que sigan a la terminación del colado, el - agua de lluvia o alguna corriente de agua, deslave el concreto.

b) Que una vez iniciado el fraguado y por lo - menos durante las primeras cuarenta y ocho (48) horas de efectuado el colado, se inte- rrumpa en cualquier forma su estado de repo so, evitando toda clase de sacudidas y tre-

pidaciones, esfuerzos y movimiento en las - varillas que sobresalgan, y se altere el acabado superficial con huellas u otras marcas.

026-F.26 El curado del concreto, necesario para lograr un fraguado y endurecimiento correctos, se obtendrá conservando la humedad superficial mediante alguno de los procedimientos siguientes:

a) Aplicando riegos de agua adecuados sobre - las superficies expuestas y moldes, a partir del momento en que dichos riegos no marquen huellas en las superficies expuestas, - durante siete (7) días cuando se emplee cemento Portland de los Tipos I, II, IV y V, cemento Portland puzolánico Tipo IP o cemento Portland de escorias de altos hornos Tipo IE y durante tres (3) días cuando se emplee cemento Portland Tipo III.

b) Aplicando a las superficies expuestas una - membrana impermeable que impida la evaporación del agua contenida en la masa de concreto. La cantidad, clase de producto que se emplee y su forma de aplicación, cumplirán con los requisitos fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría. Los moldes se mantendrán húmedos durante siete (7) días cuando se emplee cemento Portland de - los Tipos I, II, IV y V, cemento Portland - puzolánico Tipo IP o cemento Portland de escorias de altos hornos Tipo IE y durante - tres (3) días cuando se emplee cemento Portland Tipo III.

c) Cubriendo las superficies expuestas con arena, costales o mantas, que se mantendrán húmedos lo mismo que los moldes, durante siete (7) días cuando se emplee cemento Portland de los Tipos I, II, IV y V, cemento -

Portland puzolánico Tipo IP o cemento Portland de escorias de altos hornos Tipo IE y durante tres (3) días cuando se emplee - cemento Portland Tipo III.

d) Mediante el empleo de vapor o cualquier otro procedimiento fijado en el proyecto - y/o ordenado por la Secretaría.

026-F.27 El agua utilizada en el curado deberá estar limpia y exenta de substancias nocivas.

026-F.28 Todas las superficies deberán estar exentas de bordes, rugosidades, salientes u oquedades de cualquier clase y presentar el acabado superficial que fije el proyecto y/o que ordene la Secretaría. Cualquier superficie cuyo acabado no reuna las condiciones exigidas, deberá corregirse como lo ordene la Secretaría. Los alambres de amarre deberán cortarse al ras.

026-F.29 El concreto dañado por cualquier causa deberá removerse o demolerse y substituirse por concreto nuevo que reúna las características fijadas en el proyecto. Cuando las causas sean imputables al Contratista, éste hará la reposición de la parte dañada sin cargo alguno para la Secretaría.

026-F.30 Las Juntas de construcción se harán en los - lugares y forma fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría. Para ligar concreto fresco con otro ya fraguado, se observarán las recomendaciones siguientes:

a) 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 a poca presión, para quitar una capa de cero punto cinco (0.5) centímetros de espesor aproximadamente, con objeto de obtener una superficie rugosa y resistente. Si por alguna circunstancia no

se efectuó lo anterior y la continuación - del colado se realiza después de setenta y dos (72) horas, la remoción de la capa - superior de cero punto cinco (0.5) centímetros de espesor se hará con la herramienta adecuada, lavando después la junta con abundante agua y al mismo tiempo, limpiando la superficie con un cepillo de alambre. En todos los casos, las juntas no deberán tener material suelto y permanecerán húmedas hasta que continúe el colado. Los moldes deberán reajustarse cuidadosamente. - Cuando la Secretaría lo ordene, inmediatamente antes de colar el nuevo concreto se aplicará a la junta una lechada de cemento, cuya relación agua-cemento sea cuando más la empleada en el concreto.

b) Cuando lo indique el proyecto y/o la Secretaría lo ordene, la superficie del concreto ya fraguado deberá limpiarse mediante un chiflón de arena y lavarse en seguida, así como los moldes. Las juntas deberán conservarse libres de material suelto y húmedas, hasta antes que se continúe el colado. Los moldes deberán reajustarse cuidadosamente. Cuando lo ordene la Secretaría, inmediatamente antes de colar el nuevo concreto se aplicará a la junta una lechada de cemento, cuya relación agua-cemento sea cuando más la empleada en el - concreto. Este procedimiento puede utilizarse en lugar, o además del indicado en el párrafo a) de este inciso.

c) Cuando transcurran de una (1) a diez (10) horas de terminado el primer colado, la - Secretaría fijará en cada caso el procedimiento a seguir, de acuerdo con el tiempo

transcurrido.

d) Cuando el proyecto fije y/o la Secretaría ordene el uso de adhesivos especiales, se fijarán en cada caso los procedimientos de construcción a seguir.

026-F.31 Salvo indicación en contrario de la Secretaría, en caso de suspender el colado fuera de una junta de construcción, será necesario demoler todo el concreto, hasta llegar a la anterior junta de construcción fijada.

026-F.32 Las juntas de dilatación podrán ser abiertas o rellenas con placas de deslizamiento o sin ellas y se harán en la forma y lugares que fije el proyecto. En general, se observarán las recomendaciones siguientes:

a) Las 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 tales que eviten la posibilidad de romper las aristas de las juntas o dañar en cualquier forma el concreto.

b) En las juntas de dilatación rellenas con material sólido, se empleará el material fijado en el proyecto. En todas las juntas debera recortarse el material al tamaño exacto y de tal modo que llene completamente el espacio indicado en el proyecto. Cuando la junta esté constituida por varias piezas, deberá evitarse que éstas queden flojas, mal ajustadas entre sí o con las paredes de la junta.

c) Cuando el proyecto indique juntas de dilatación con placas de deslizamiento, éstas de-

berán quedar bien ancladas y lubricadas en todas las superficies de deslizamiento, - con grafito, grasa u otro material, según lo indique el proyecto. Deberá cuidarse - que durante el colado no se depositen materiales extraños en las juntas, que impidan o dificulten su funcionamiento.

026-F.33 Las obras falsas de las cimbras se construirán de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría; o bien, conforme al proyecto que elabore el Contratista y le apruebe la Secretaría. Se observarán las recomendaciones siguientes:

a) Las obras falsas podrán ser de madera, metálicas o de cualquier otro material aprobado por la Secretaría.

b) Con objeto de reducir la altura de una obra falsa, ésta podrá desplantarse sobre - terraplenes construidos para tal objeto, - previa autorización de la Secretaría.

c) Las obras falsas podrán usarse un mayor número de veces que el establecido por la Secretaría, siempre y cuando ésta lo autorice y se les hagan las reparaciones que ordene, sin que eso signifique modificar el programa de trabajo aprobado.

d) En los apoyos de las obras falsas se usarán cuñas de materiales duros o cualquier otro dispositivo adecuado, con objeto de - corregir cualquier asentamiento pequeño - que pudiera producirse antes, durante o inmediatamente después del colado.

e) Las obras falsas que no puedan cimentarse satisfactoriamente por apoyo directo sobre el terreno, deberán descansar en pilotes, cuya posición, hincado y remoción, deberán hacerse según lo fije el proyecto y/o lo - ordene la Secretaría. Las obras falsas po-

drán, también, apoyarse sobre algunos elementos de la subestructura y/o superestructura, previa autorización de la Secretaría.

f) Una vez terminada la construcción de la obra falsa, deberá revisarse cuidadosamente en todos sus aspectos, para cerciorarse de que está de acuerdo con los proyectos aprobados.

g) La Secretaría verificará los desplantes, niveles, contraflechas y, en general, todos los elementos geométricos de la obra falsa.

h) Cuando los proyectos de obras falsas sean elaborados por la Secretaría, el Contratista tendrá opción a proponer proyectos alternos, tanto por lo que respecta a la clase de materiales como al tipo de proyecto, los cuales serán tomados en cuenta para su aprobación en su caso, siempre y cuando no produzcan demoras en los programas de trabajo.

026-F.34 Los moldes de las cimbras se construirán de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría; o bien, conforme al proyecto que elabore el Contratista y le apruebe la Secretaría. Se observarán las recomendaciones siguientes:

a) Los moldes podrán ser de madera, metálicos o de cualquier otro material aprobado por la Secretaría.

b) Los moldes deberán tener la rigidez suficiente para evitar las deformaciones debidas a la presión de la revoltura, al efecto de los vibradores y a las demás cargas y operaciones correlativas al colado o que puedan presentarse durante la construcción. Además, deberán ser estancos, para evitar

la fuga de la lechada y de los agregados finos, durante el colado y la compactación de la revoltura.

c) Los moldes podrán usarse un mayor número de veces que el establecido por la Secretaría, siempre y cuando ésta lo autorice y se les hagan las reparaciones que ordene, sin que ello signifique modificar el programa de trabajo aprobado.

d) Los moldes deberán limpiarse perfectamente antes de una nueva utilización. La parte interior de los moldes recibirá una capa de aceite mineral o de cualquier otro material aprobado por la Secretaría. Cuando por las propiedades de estos materiales, convenga aplicarlos una vez construidos y colocados los moldes, se hará antes de introducir el refuerzo y si éste se ensucia, deberá limpiarse antes de efectuar el colado.

e) Todos los moldes se construirán de manera que puedan ser retirados sin dañar el concreto. Cuando se considere necesario, se dejarán aberturas temporales en la base y otros lugares de los moldes, para facilitar su limpieza e inspección, así como el colado.

f) Cuando los proyectos de los moldes sean elaborados por la Secretaría, el Contratista tendrá opción a proponer proyectos alternos, tanto por lo que respecta a la clase de materiales como al tipo de proyecto, los cuales serán tomados en cuenta para su aprobación en su caso, siempre y cuando no produzcan demoras con respecto a los programas de trabajo.

026-F.35 La remoción de cimbras se hará de acuerdo con

lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría. Se observarán las recomendaciones siguientes:

a) La determinación del tiempo a partir del cual puede iniciarse la remoción de los moldes y la obra falsa, depende del tipo de la estructura, de las condiciones climáticas y de otros factores que puedan influir en el endurecimiento del concreto. Como mínimo, a menos que el proyecto fije y/o la Secretaría ordene otra cosa, los períodos entre la terminación del colado y la iniciación de la remoción de los moldes y de la obra falsa serán los siguientes:

| ELEMENTO ESTRUCTURAL | TIPO DE CEMENTO HIDRAULICO | |
|---|---|---|
| | Portland Tipos I,II,IV,V. Portland puzolánico Tipo IP Portland de escorias de altos hornos tipo IE | Portland Tipo III |
| Bóvedas..... | 14 días | 7 días |
| Trabes..... | 14 días | 7 días |
| Losas de piso... | 14 días | 7 días |
| Columnas..... | 2 días | 1 día |
| Muros..... | 2 días | 1 día |
| Costados de trabes, de losas - etc..... | 2 días | 1 día |
| Cuando el peso muerto sea de consideración, a juicio de la Secretaría, ésta fijará el plazo mínimo adecuado en cada caso. | | |

b) Cuando se usen aditivos, la remoción de los moldes y de la obra falsa se iniciará cuando lo ordene la Secretaría, con base en los resultados de las pruebas de los cilindros tomados del concreto empleado en la estructura.

c) En elementos estructurales que no soporten cargas, tales como guarniciones y parapetos, los moldes de superficies verticales podrán removerse a partir de doce (12) a -

cuarenta y ocho (48) horas después de efectuado el colado.

d) Si se emplean amarres para sujetar y reforzar los moldes, se colocarán y removerán de manera que ninguno de ellos, excepto los metálicos, queden dentro del concreto.

e) 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. Los apoyos de la obra falsa, tales como cuñas, cajones de arena, gatos y otros dispositivos deberán retirarse de manera que la estructura tome su esfuerzo gradualmente.

f) Cuando proceda la remoción de los moldes antes de concluir el período de curado especificado, se continuará con dicho curado de la manera indicada en el inciso (026-F. 26) de este Capítulo.

026-F.36 No se aplicarán las cargas totales del proyecto hasta veintiocho (28) días después de terminado el colado de concretos fabricados con cemento Portland de los Tipos I, II, IV ó V, Portland puzolánico Tipo IP y de escorias de altos hornos Tipo IE. Podrá cargarse parcialmente a los veintiun (21) días después de terminado el colado en los casos en que así lo autorice la Secretaría. Si se usa cemento Portland del Tipo III o adicionantes, serán modificados los períodos anteriores, de acuerdo con lo fijado por la Secretaría para cada caso.

026-F.37 Los colados bajo el agua se harán como lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría. En general, se observarán las recomendaciones siguientes:

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, mediante operaciones de buceo, para cerciorarse de que se ha cumplido con los requisitos fijados en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

b) Salvo indicación en contrario, el concreto deberá tener como mínimo una f'c igual a ciento cincuenta (150) kilogramos sobre centímetro cuadrado. La cantidad de cemento necesaria para obtener un concreto de la resistencia que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría, en cada caso será aumentada en un diez por ciento (10%) como mínimo, en relación con la determinada para un concreto de características similares que se diseñe para colarse en seco.

c) La zona de colado deberá protegerse adecuadamente, con objeto de efectuar el colado en agua tranquila.

d) La revoltura se vaciará de manera que vaya formando capas sensiblemente horizontales.

e) Cuando se haga uso de un tubo-embudo, éste consistirá en un embudo acoplado a un tubo de diámetro interior no menor de veinticinco (25) centímetros, construido en tramos de longitud adecuada, unidos entre sí mediante coples roscados u otros dispositivos estancos. El tubo deberá tener una tapa inferior que pueda accionarse desde la superficie, con objeto de bajarlo lleno de concreto hasta el fondo, para iniciar el primer colado. 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 pa-

ra 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.

f) Cuando el colado se haga por medio de un bote de fondo móvil, éste deberá tener forma de embudo y capacidad adecuada al colado que se pretende efectuar; dicha capacidad no deberá ser menor de doscientos cincuenta (250) litros. El bote se bajará gradual y 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.

g) El concreto fresco no deberá quedar expuesto a la acción dinámica del agua, sino hasta que haya endurecido.

026-F.38 Los colados bajo el agua salada, o expuestos a la acción de la misma, se harán como lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría. En general, se observarán las recomendaciones siguientes:

a) El concreto deberá tener como mínimo una f'c igual a doscientos (200) kilogramos sobre centímetro cuadrado, elaborado con cemento Portland Tipo V, cemento Portland puzolánico Tipo IP o cemento Portland de escorias de altos hornos Tipo IE. La cantidad de cemento necesaria para obtener un concreto de la resistencia que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría, en cada caso será aumentada en un diez por ciento (10%) como mínimo, en relación con la determinada para un concreto de característi

cas similares que se diseñe para colarse en seco. No deberán usarse agregados pétreos ligeros, de baja resistencia.

b) En ningún caso se dejarán juntas de construcción en la zona comprendida entre sesenta (60) centímetros abajo de la baja marea y sesenta (60) centímetros arriba de la alta marea. En esta zona la revoltura se colará en seco, construyendo moldes estancos entre dichos niveles.

c) Se observará, además, lo indicado en los párrafos a), c), d), e), f) y g) del inciso (026-F.37) de este Capítulo.

026-F.39 El concreto ciclópeo deberá tener la f'c - que fije el proyecto. Las piedras deberán pesar, como - mínimo, treinta (30) kilogramos y el volumen máximo correspondiente al total de la piedra agregada no será mayor de treinta por ciento (30%) respecto al volumen del concreto ciclópeo. Además, en general se observarán las recomendaciones siguientes:

a) Las piedras que se utilicen deberán estar - limpias y exentas de costras. Si sus superficies tienen cualquier materia extraña que reduzca la adherencia, se limpiarán o lavarán y serán rechazadas si tienen grasas, aceites y/o si las materias extrañas no son removidas.

b) Todas las piedras se mojarán antes de colocarse. Las piedras se colocarán con cuidado, sin dejarlas caer para evitar que causen daños a los moldes y/o al concreto fresco adyacente. En caso de que las piedras presenten planos dominantes de estratificación, se colocarán de manera que los esfuerzos se desarrollen normalmente a dichos planos.

c) El espacio libre entre piedras deberá ser,

como mínimo, de quince (15) centímetros; entre las piedras y los paramentos, no menor de diez (10) centímetros; abajo del coronamiento de un elemento estructural, no menor de treinta (30) centímetros.

026-G MEDICION

026-G.01 La medición del concreto se hará tomando como unidad el metro cúbico. Como base se tomará el volumen que fije el proyecto, haciendo las modificaciones necesarias por los cambios autorizados por la Secretaría. Se medirá por separado cada tipo de concreto que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría.

026-G.02 No se medirá el concreto que no cumpla con lo estipulado en el inciso (026-F.05) de este Capítulo.

026-G.03 No se medirán los acarreos del cemento, puzolanas, cloruro de calcio, aditivos, ni de los materiales para curado.

026-G.04 Las juntas a que se refieren los párrafos b) y c) del inciso (026-F.32) de este Capítulo, se medirán de acuerdo con una (1) de las dos (2) modalidades que se indican a continuación:

a) Cuando sean metálicas, tomando como unidad el kilogramo, de acuerdo con el peso fijado en el proyecto.

b) Cuando no sean metálicas, tomando como unidad el metro cuadrado o el decímetro cuadrado, de acuerdo con el área y espesor fijados en el proyecto.

026-G.05 Las obras falsas se medirán de acuerdo con una (1) de las tres (3) modalidades que se indican a continuación y en cada caso el sistema de medición deberá ser previamente autorizado por la Secretaría:

a) Tomando como unidad el metro cúbico de concreto colado, de acuerdo con la cubicación que fije el proyecto y haciendo las modifi-

caciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría, para cualquier altura.

b) Tomando como unidad el kilogramo de estructura metálica, de acuerdo con las cantidades fijadas en el proyecto y haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría.

c) Tomando como unidad el metro cúbico de madera, de acuerdo con la cubicación que fije el proyecto y haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría.

026-G.06 Cuando la medición se haga de acuerdo con lo indicado en el párrafo (026-G.05.a) de este Capítulo y la altura de la obra falsa sea mayor de cuatro (4) metros, contados a partir del nivel de desplante de la misma, el excedente se bonificará para cada metro o fracción adicional. Lo anterior no es aplicable a obras falsas para concreto hidráulico pagado por unidad de obra terminada.

026-G.07 Los moldes se medirán de acuerdo con una (1) de las cuatro (4) modalidades que se indican a continuación y en cada caso el sistema de medición deberá ser previamente autorizado por la Secretaría:

a) Tomando como unidad el metro cuadrado de área de contacto entre los moldes y el concreto, de acuerdo con el área fijada en el proyecto y haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría.

b) Tomando como unidad el metro cúbico de concreto colado, de acuerdo con la cubicación que fije el proyecto, haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría.

c) Tomando como unidad el kilogramo de molde -

metálico, de acuerdo con las cantidades fijadas en el proyecto y haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría.

d) Tomando como unidad el metro cúbico de madera, de acuerdo con la cubicación que fije el proyecto y haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría.

026-G.08 Los aditivos que se utilicen por orden de la Secretaría se medirán tomando como base el kilogramo o el litro, según sea el caso.

026-G.09 Los materiales laminares para curado de concreto se medirán tomando como base el metro cuadrado.

026-G.10 Si para un concreto de determinada f'c, el consumo real de cemento resulta mayor o menor que el consumo básico considerado por la Secretaría, se harán bonificaciones o deducciones, de acuerdo con la cantidad de cemento empleado en exceso o en defecto, tomando como base el kilogramo. Los consumos básicos considerados para los diferentes tipos de concreto colado en seco se indican en la Tabla siguiente:

| f'c ($kg/cm^2$) | Consumo de Cemento Portland Tipo I ($Kg/m^3$) |
|---|---|
| 100 | 240 |
| 150 | 300 |
| 200 | 360 |
| 250 | 420 |
| 300 | 480 |
| 350 | 540 |
| 400 | 600 |
| 450 | 660 |

026-G.11 En caso de sobrevenir crecientes, sismos u otros fenómenos naturales no previsibles, que ocasionen

daños a la obra, se medirán los daños para los efectos de pago, únicamente cuando el Contratista esté trabajando dentro de los plazos del programa de obra estipulado en el contrato, o tenga retraso justificado.

026-H BASE DE PAGO

026-H.01 El concreto hidráulico se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de concreto, de acuerdo con la f'c de que se trate. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: desmonte y despalme de bancos; extraccion o adquisición de los agregados fino y grueso, del agua y de la piedra en el caso del concreto ciclópeo; acarreo libre del agua; adquisición y transporte del cemento al lugar de la obra; cargas, descargas, almacenamiento y manejo en la obra para los distintos materiales; trituración y/o cribado y/o lavado de los agregados fino y grueso; mezclado; transporte; agua para el humedecimiento de los moldes; vaciado; colocación de la piedra en el caso del concreto ciclópeo; acomodo y compactación de la revoltura; mermas y desperdicios; preparación de las juntas de construcción; curado y acabado; y los tiempos de los vehículos empleados en el transporte del agua y cemento durante las cargas y las descargas.

026-H.02 Las juntas de dilatación se pagarán a los precios fijados en el contrato como se indica a continuación:

a) De junta metálica, por kilogramo. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: valor de adquisición y transporte de los materiales de la obra; cargas, descargas y almacenamientos; fabricación, adaptación y colocación; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

b) De junta no metálica, por metro cuadrado o decímetro cuadrado, según sea el caso. Es-

tos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición y transporte de los materiales a la obra; cargas; descargas y almacenamientos; fabricación; - preparación y colocación; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

026-H.03 La obra falsa se pagará a los precios fijados en el contrato como se indica a continuación:

a) Por metro cúbico de concreto colado. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: la parte proporcional del valor de adquisición de los materiales, de acuerdo con el número de usos que fije la Secretaría; transporte de los materiales a la obra; cargas, descargas y almacenamientos; preparación, la parte proporcional de la fabricación y montaje de la obra falsa; desperdicios; desmantelamiento, remoción y estiba; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las - descargas.

b) Por kilogramo de obra falsa metálica. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: la parte proporcional del valor de adquisición de los materiales y trabajo de taller, de acuerdo con el número de usos que fije la Secretaría; transporte a la obra; cargas, descargas y almacenamientos; adaptación conforme al proyecto; montaje; desmantelamiento, remoción y estiba; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

c) Por metro cúbico de madera empleada. Este - precio unitario incluye lo que corresponda por: la parte proporcional del valor de adquisición de la madera y del herraje, de a-

cuerdo con el número de usos que fije la Secretaría; transporte de la madera y del herraje a la obra; cargas, descargas y almacenamientos; preparación, fabricación y colocación de la obra falsa; desperdicios; desmantelamiento, remoción y estiba; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

026-H.04 La bonificación en el pago de obras falsas por alturas mayores de cuatro (4) metros se hará para el volumen de concreto hidráulico colado por cada metro o fracción adicional de altura, con la cantidad estipulada en el contrato. No se hará la bonificación anterior, cuando el pago del concreto hidráulico se haga por unidad de obra terminada.

026-H.05 Los moldes se pagarán al precio fijado en el contrato, como se indica a continuación:

a) Por metro cuadrado de molde de madera, metálico o de cualquier otro material empleado. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: la parte proporcional de valor de adquisición del material y herraje empleados, de acuerdo con el número de usos que fije la Secretaría; trabajos de taller y transporte del material y del herraje a la obra; cargas, descargas y almacenamientos; preparación, fabricación, aceitado y colocación de los moldes; desperdicios, desmantelamiento, remoción y estiba; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

b) Por metro cúbico de concreto colado. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: la parte proporcional del valor de

adquisición de los materiales y trabajos de taller, de acuerdo con el número de usos que fije la Secretaría; transporte de los materiales a la obra; cargas, descargas y almacenamientos; preparación, fabricación, aceitado y colocación de los moldes; desperdicios; desmantelamiento, remoción y estiba; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

c) Por kilogramo de molde metálico. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: la parte proporcional del valor de adquisición, de acuerdo con el número de usos que fije la Secretaría; trabajo de taller y transporte de los materiales a la obra; cargas, descargas y almacenamientos; adaptación conforme al proyecto; aceitado; montaje, desperdicios; desmantelamiento, remoción y estiba; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

d) Por metro cúbico de madera empleada. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: la parte proporcional del valor de adquisición de la madera y del herraje, de acuerdo con el número de usos que fije la Secretaría; transporte de la madera y del herraje a la obra; cargas, descargas y almacenamientos; preparación, fabricación, aceitado y colocación de los moldes; desperdicios; desmantelamiento, remoción y estiba; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

026-H.06 Los aditivos se pagarán al precio fijado en el contrato para el kilogramo o el litro, según sea el

caso. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición, transporte a la obra, cargas y descargas, almacenamientos, mermas, operaciones de aplicación y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

026-H.07 Los materiales laminares para curado de concreto se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición, transporte a la obra, cargas y descargas, almacenamientos, mermas, operaciones de colocación y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

026-H.08 Las bonificaciones o las deducciones por cemento se pagarán o se descontarán, al precio fijado en el contrato para el kilogramo de cemento. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: valor de adquisición del cemento y su transporte a la obra, cargas y descargas, almacenamientos y desperdicios, y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas. Cuando el pago se haga por unidad de obra terminada, no se hará ninguna bonificación o deducción por cemento.

026-H.09 El concreto colado bajo agua se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de concreto. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: desmonte y despalme de bancos; extracción o adquisición de los agregados fino, grueso y del agua; acarreo libre de los diversos materiales; adquisición y transporte del cemento al lugar de la obra; trituración y/o cribado y/o lavado de los agregados fino y grueso; cargas, descargas, almacenamientos y manejo en la obra, para los distintos materiales; mezclados; dispositivos para efectuar el colado, transporte y vaciado; mermas y desperdicios; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes del agua durante las cargas y las descargas.

026-H.10 El concreto hidráulico, por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de concreto, de acuerdo con la f'c de que se trate. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: permisos de explotación de bancos; desmonte y despalme de bancos; extracción o adquisición de los agregados fino y grueso, agua, y piedra en el caso de concreto ciclópeo; los acarreos que sean necesarios; trituración y/o cribado y/o lavado de los agregados fino, grueso y de la piedra; adquisición y transporte del cemento, aditivos, puzolanas, cloruro de calcio y agentes inclusores de aire, al lugar de la obra; cargas, descargas, almacenamientos y movimientos en la obra, de todos los materiales; parte proporcional del costo de la madera, herraje y/o acero u otros materiales para obra falsa y moldes; transporte de estos materiales a la obra; fabricación, aceitado y colocación de la obra falsa y de los moldes, cualquiera que sea su altura; bombeo y obras auxiliares para efectuar el colado en seco, si lo fija el proyecto; dispositivos y obras auxiliares para efectuar el colado bajo agua; elaboración del concreto; transporte de la revoltura; agua para el humedecimiento de los moldes; colado a cualquier altura; colocación de la piedra en el caso de concreto ciclópeo; acomodo y compactación de la revoltura; mermas y desperdicios; preparación de las juntas de construcción; curado, incluyendo agua y/o los materiales; descimbrado y remoción de la cimbra; acabados, limpieza de la obra y, en general, todo lo necesario para la ejecución; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

026-H.11 Las juntas de dilatación, por unidad de obra terminada, se pagarán de acuerdo con lo indicado en el inciso (026-H.02) de este Capítulo.

## CAPITULO 3.01.02.027

## ACERO PARA CONCRETO HIDRAULICO

027-B DEFINICION

027-B.01 El Acero para Concreto Hidráulico lo constituyen: varillas, alambres, cables, barras, soleras, ángulos, rieles, rejilla de alambre, metal desplegado u otras secciones o elementos estructurales que se usan dentro o fuera del concreto, en ductos o sin ellos, para ayudar a éste a absorber cualquier clase de esfuerzos.

027-C REFERENCIAS

027-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en Acero para Concreto Hidráulico 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 siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este Capítulo.

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Calidad de los materiales empleados como acero para concreto hidráulico. | 4.01 | 02.005 | B | | | |
| Soldadura utilizada en uniones. | 3.01 y 4.01 | 02.039 y 02.006 | D B | F | | |

027-D MATERIALES

027-D.01 El acero que se utilice en la obra deberá ser

preferentemente, de una marca de reconocida calidad. Ningún acero de marca nueva, o sin antecedentes de buena calidad, será autorizado hasta que se haya hecho, - en forma continua y durante seis (6) meses por lo menos, doce (12) ensayes por la Secretaría, con resultados satisfactorios.

027-D.02 El contratista deberá indicar cual es el lote de acero que se va a emplear en la obra para hacer el - muestreo y el ensaye del mismo, antes de que se empiece a usar dicho acero.

027-D.03 El acero para concreto hidráulico que no cumpla con la calidad estipulada, deberá ser rechazado, - marcado y retirado de la obra.

027-F EJECUCION

027-F.01 El acero para concreto hidráulico deberá llegar a la obra sin oxidación perjudicial, a juicio de la Secretaría, exento de aceite o grasas, quiebres, escamas, hojeaduras y deformaciones de la sección.

027-F.02 El acero para refuerzo deberá almacenarse bajo cobertizos, clasificado según su tipo y sección, debiendo protegerse cuidadosamente contra la humedad y alteración química.

027-F.03 El acero para presfuerzo se almacenará en locales previamente autorizados por la Secretaría, clasificado según su tipo y sección, debiéndose proteger cuidadosamente contra la humedad, agentes corrosivos, golpes y partículas incandescentes producidas durante el - corte o soldadura.

027-F.04 Cuando existan circunstancias que hagan presumir que se han modificado las características del acero para concreto hidráulico, deberán hacerse nuevas pruebas de laboratorio, para que la Secretaría decida sobre su utilización o rechazo.

027-F.05 El acero para concreto hidráulico, al colocarse en la obra, deberá hallarse libre de oxidación perju

dicial a juicio de la Secretaría, exento de tierra, grasas o aceites y cualquiera otra substancia extraña.

027-F.06 Las varillas de refuerzo se doblarán lentamente en frío, para darles la forma que fije el proyecto, cualquiera que sea su diámetro; sólo podrán doblarse en caliente si lo autoriza la Secretaría. Cuando se trate de varilla torcida en frío no se permitirá su calentamiento.

027-F.07 Cuando se autorice el calentamiento de la varilla, para facilitar su doblado, la temperatura que adquiera no excederá de doscientos grados centígrados - (200°C), la cual se determinará por medio de lápices del tipo de fusión. La fuente de calor no se aplicará directamente a la varilla y deberá exigirse que el enfriamiento sea lento.

027-F.08 A menos que el proyecto fije otra cosa y/o lo ordene la Secretaría, los dobleces o ganchos de anclaje deberán hacerse de acuerdo con lo siguiente:

a) En estribos, los dobleces se harán alrededor de una pieza cilíndrica que tenga un - diámetro igual o mayor de dos (2) veces el de la varilla.

b) En varillas menores de dos punto cinco - (2.5) centímetros de diámetro, los ganchos de anclaje deberán hacerse alrededor de una pieza cilíndrica que tenga un diámetro igual o mayor de seis (6) veces el de la varilla, ya sea que se trate de ganchos doblados a ciento ochenta grados (180°) o a noventa grados (90°).

c) En las varillas de dos punto cinco (2.5) - centímetros de diámetro o mayores, los ganchos de anclaje deberán hacerse alrededor - de una pieza cilíndrica que tenga un diámetro igual o mayor de ocho (8) veces el de - la varilla, ya sea que se trate de ganchos

doblados a ciento ochenta grados (180°) o a noventa grados (90°).

027-F.09 Todas las varillas de refuerzo deberán colocarse preferentemente con las longitudes que fije el proyecto y sin empalmes.

027-F.10 Los empalmes, cuando los autorice la Secretaría, serán de dos tipos: traslapados o soldados a tope, y deberá usarse el tipo que fije el proyecto. Salvo indicación en contrario, en una misma sección no se permitirá empalmar más del cincuenta por ciento (50%) de las varillas de refuerzo; y se observarán los requisitos siguientes:

a) Cuando el proyecto no fije otra cosa, los traslapes tendrán una longitud de cuarenta (40) veces el diámetro o lado, para varilla corrugada; y de sesenta (60) veces el diámetro o lado, para varilla lisa. Se colocarán en los puntos de menor esfuerzo de tensión; nunca se pondrán en lugares donde la sección no permita una separación mínima libre de una vez y media (1 1/2) el tamaño máximo del agregado grueso, entre el empalme y la varilla más próxima.

b) En los empalmes a tope, los extremos de las varillas se unirán mediante soldadura de arco u otro procedimiento autorizado por la Secretaría. La preparación de los extremos será como lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría.

027-F.11 Las varillas de refuerzo deberán colocarse en la posición que fije el proyecto y mantenerlas firmemente en su sitio durante el colado; y se observarán los requisitos siguientes:

a) Los estribos deberán rodear a las varillas longitudinales y quedar firmemente unidos a ellas.

b) Cuando se utilicen estribos en losas, éstos deberán rodear a las varillas longitudinales y transversales de las capas de refuerzo y quedar firmemente unidos a ellas.

c) El refuerzo próximo al molde deberá separarse del mismo, por medio de separadores de acero o dados de concreto, que tengan el espesor necesario para dar el recubrimiento requerido.

d) En losas con doble capa de refuerzo, las capas se mantendrán en su posición por medio de separadores fabricados con acero de refuerzo de noventa y cinco centésimos (0.95) de centímetro de diámetro nominal mínimo, de modo que la separación entre las varillas inferiores y superiores sea la fijada en el proyecto. Los separadores se sujetarán al acero de refuerzo por medio de amarres de alambre o bien por puntos de soldadura. Cuando se utilice varilla torcida en frío no se usará soldadura.

e) No se iniciará ningún colado hasta que la Secretaría inspeccione y apruebe el armado y la colocación del acero de refuerzo.

027-F.12 Los alambres, cables y barras, que se empleen en concreto presforzado deberán colocarse y ser tensados con las longitudes, posición, accesorios, procedimientos y otros requisitos fijados en el proyecto y/o como la Secretaría lo autorice.

027-F.13 Las rejillas de alambre, metal desplegado y otros elementos estructurales que se empleen como refuerzo, deberán colocarse como lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría.

027-F.14 Si con la autorización de la Secretaría, el Contratista substituye parcialmente el acero de refuerzo fijado en el proyecto, por otro de diferente sección,

éste deberá cumplir como mínimo, con el área del acero de refuerzo de la sección de proyecto, con el perímetro necesario para la adherencia y ser del mismo límite elástico.

027-F.15 Para dar por terminado el armado y colocación del acero para concreto hidráulico, se verificarán sus dimensiones, separación, sujeción, forma y posición, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría, dentro de las tolerancias que se indican a continuación:

a) La suma de las discrepancias medidas en la dirección del refuerzo con relación al proyecto, en losas, zapatas, muros, cascarones, trabes y vigas, no será mayor de dos (2) veces el diámetro de la varilla, ni más del cinco por ciento (5%) del peralte efectivo.

   En columnas rige la misma tolerancia pero referida a la mínima dimensión de su sección transversal.

b) En los extremos de las trabes y vigas, la tolerancia anterior se reduce a una (1) vez el diámetro de la varilla.

c) La posición del refuerzo de zapatas, muros, cascarones, trabes y vigas, será tal que no reduzca el peralte efectivo "d" en más de tres (3) milímetros más tres (3) centésimos de "d", ni reduzca el recubrimiento en más de cero punto cinco (0.5) centímetros. En columnas rige la misma tolerancia pero referida a la mínima dimensión de su sección transversal.

d) Las dimensiones del refuerzo transversal de trabes, vigas y columnas, medidas según el eje de dicho refuerzo, no excederán a las del proyecto en más de un (1) centímetro más cinco (5) centésimos de "t", siendo "t"

la dimensión en la dirección en que se considera la tolerancia; ni serán menores de las del proyecto en más de tres (3) milímetros más tres (3) centésimos de "t".

e) El espesor del recubrimiento del acero de refuerzo en cualquier miembro estructural, no diferirá al de proyecto en más de cinco (5) milímetros.

f) La separación del acero de refuerzo en losas, zapatas, muros y cascarones, respetando el número de varillas en una faja de un (1) metro de ancho, no diferirá de la del proyecto en más de un (1) centímetro más un (1) décimo de "s", siendo "s" la separación fijada.

g) La separación del acero de refuerzo en trabes y vigas, considerando los traslapes, no diferirá de la del proyecto en más de un (1) centímetro más diez por ciento (10%) de dicha separación, pero siempre respetando el número de varillas y su diámetro, y de tal manera que permita pasar el agregado grueso.

h) La separación del refuerzo transversal en cualquier miembro estructural, no diferirá de la del proyecto en más de un (1) centímetro más diez por ciento (10%) de dicha separación.

027-G MEDICION

027-G.01 Las varillas, rejillas de alambre, metal desplegado y otros elementos estructurales que se empleen como acero de refuerzo, se medirán tomando como unidad el kilogramo. Como base se tomará el peso que fije el proyecto, haciendo las modificaciones necesarias por los cambios autorizados por la Secretaría.

027-G.02 No se medirán los desperdicios del acero de

refuerzo para concreto hidráulico.

027-G.03 Si el Contratista, con autorización de la Secretaría, substituye acero de refuerzo de la sección fijada en el proyecto por otro de diferente sección, se medirá solamente el indicado en el proyecto.

027-G.04 Los alambres, cables o barras que se empleen en concreto presforzado, se medirán tomando como unidad el kilogramo, de acuerdo con las dimensiones, formas y características fijadas en el proyecto.

027-H BASE DE PAGO

027-H.01 Las varillas, rejillas de alambre, metal desplegado y otros elementos estructurales, se pagarán a los precios fijados en el contrato para el kilogramo, del tipo y sección correspondientes. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición y su transporte hasta la obra; cargas y descargas; almacenamiento; protección; cortado; desperdicios; doblado; empalmes traslapados o soldados; limpieza; armado con alambres de amarre y/o puntos de soldadura y/o separadores; colocación conforme al proyecto; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

027-H.02 Los alambres, cables y barras, que se empleen en concreto presforzado, se pagarán a los precios fijados en el contrato para el kilogramo, del tipo y sección correspondientes. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición de los alambres, cables o barras y su transporte hasta la obra; cargas y descargas; protección; almacenamientos; cortado; desperdicios; formación de cables; anclajes; ductos; accesorios necesarios; colocación; tensado; lechada; mortero, aditivos u otro material que indique el proyecto y su inyección; concreto para los sellos de anclaje; maniobras; derechos de patente y asesoramiento; todos los materiales, equipo y operaciones requeridos para la ejecución del trabajo; y los tiempos de los vehículos -

empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

027-H.03 Las varillas, rejillas de alambre, metal desplegado y otros elementos estructurales, por unidad de obra terminada, se pagarán a los precios fijados en el contrato para el kilogramo, del tipo y sección correspondientes. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición y su transporte hasta la obra; cargas y descargas; almacenamientos; protección; cortado; desperdicios; doblado; empalmes traslapados o soldados; limpieza; armado con alambre de amarre y/o puntos de soldadura y/o separadores; colocación conforme al proyecto; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

027-H.04 Los alambres, cables y barras que se empleen en concreto presforzado, por unidad de obra terminada, se pagarán a los precios fijados en el contrato para el kilogramo. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición de los alambres, cables o barras; transporte hasta la obra; cargas y descargas; protección; almacenamientos; cortado; desperdicios; formación de cables; anclajes; ductos; accesorios necesarios; colocación; tensado; lechada, mortero, aditivos u otro material que indique el proyecto y su inyección; concreto para los sellos de anclaje; maniobras; derechos de patente y asesoramiento; todos los materiales, equipo y operaciones requeridos para la ejecución del trabajo; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

CAPITULO 3.01.02.028

ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO

028-B DEFINICION

028-B.01 Las Estructuras de Concreto Reforzado son las constituidas por uno (1) o varios elementos colados en el lugar o precolados, empleando concreto hidráulico y acero de refuerzo, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

028-C REFERENCIAS

028-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en Estructuras de Concreto Reforzado 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 siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este Capítulo.

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Concreto Hidráulico empleado en las estructuras | 3.01 | 02.026 | D | F | G | H |
| Acero de refuerzo empleado en las estructuras | 3.01 | 02.027 | D | F | G | H |
| Bloques para losas aligeradas | 4.01 | 02.006 | | | | |

028-D MATERIALES

028-D.01 Los tubos que se empleen en la construcción - de elementos estructurales para aligerarlos, serán del tipo y características fijadas en el proyecto y/o ordenadas por la Secretaría. Deberán ser impermeables y además, tener la rigidez y resistencia adecuada, para evitar su deformación durante el colado.

028-F EJECUCION

028-F.01 El equipo de construcción deberá ser previamente autorizado por la Secretaría, excepto cuando el - pago se haga por unidad de obra terminada. Si durante - la ejecución de los trabajos el equipo presenta deficiencias, el Contratista estará obligado a corregirlas o a retirar las unidades defectuosas y reemplazarlas - por otras en buenas condiciones.

028-F.02 La forma y dimensiones de las estructuras o - de sus partes, así como la colocación del acero de refuerzo y demás operaciones que se requieran, se sujetarán a lo fijado en el proyecto.

028-F.03 En estructuras precoladas el Contratista se - obligará a:

a) Facilitar el acceso a la planta, para que el personal que fije la Secretaría verifique - el cumplimiento del proyecto, los procedimientos de construcción y efectúe el muestreo, así como las pruebas que considere necesarias.

b) Tomar todas las precauciones necesarias en los transportes, almacenamientos, maniobras y montajes de los elementos precolados, para evitar que éstos sean dañados. La reposición y/o reparación de los elementos que resulten dañados, serán por cuenta del Contratista.

028-F.04 En elementos estructurales aligerados se observará lo siguiente:

a) Cuando se empleen tubos:

1) No deberán colocarse los que estén deformados, rajados o con raspaduras que hayan deteriorado su superficie.

2) Una vez que éstos se ajusten a la longitud de proyecto, sus extremos se sellarán con tapones adecuados para impedir que penetre el agua, la lechada de cemento o la revoltura.

3) Se mantendrán en su posición de proyecto, apoyándolos sobre silletas y sujetándolos firmemente, para evitar que durante el colado se desplacen.

4) Además de lo indicado en los incisos (01.02.026-F.18) y (01.02.026-F.19) de este Libro, se tendrá especial cuidado en el colado y vibrado del concreto, para evitar deformaciones en los tubos, garantizar el acomodo de la revoltura y obtener un buen acabado.

b) Cuando se emplean bloques:

1) No deberán colocarse los que presenten grietas, deformaciones o desportilladuras.

2) Cuando se requiera formar unidades de dos (2) o más piezas, éstas deberán unirse firmemente mediante grapas, flejes u otro procedimiento aprobado por la Secretaría.

3) Se mantendrán en su posición de proyecto, fijándolos firmemente a los moldes, para evitar su desplazamiento durante el colado.

4) Inmediatamente antes del colado, deberán mojarse adecuadamente.

028-F.05 Para dar por terminada la construcción de una estructura de concreto reforzado, se verificarán -

los alineamientos, posiciones, niveles, dimensiones, - forma y acabado de los elementos estructurales, de a- cuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado - por la Secretaría, dentro de las tolerancias que se in dican a continuación:

a) Las dimensiones de cualquier sección trans versal, de una trabe o columna, no diferi- rán de las de proyecto en más de 0.05 e + - 10 mm ó menos de 0.03 e + 3 mm, en donde - "e" es el espesor o dimensión para la que - se considera la tolerancia.

b) El espesor de zapatas, losas, muros y casca rones, no diferirá del de proyecto en más - de 0.05 e + 5 mm o menos de 0.03 e + 3 mm, en donde "e" es el espesor de la losa, mu- ro o cascarón.

c) Los ejes de la sección transversal de una - columna en el desplante, no distarán de los del trazo en más de 0.01 e + 10 mm en donde "e" es la dimensión de la sección de la co- lumna, perpendicular al eje de que se trate.

d) Los ejes longitudinales de columnas en dis- tintos niveles de una estructura, no dista- rán del eje vertical de proyecto en más de 0.01 e + 10 mm, en donde "e" es la dimen sión de la columna, perpendicular al eje de que se trate.

e) El desplome de una columna o el efecto com- binado de excentricidad y desplome, no exce derá de 0.02 e + 10 mm, en donde "e" es la dimensión de la columna, perpendicular al - eje desplomado.

f) La distancia entre el eje centroidal de una columna y la recta que une los centroides - de las secciones transversales extremas, no será mayor de 0.01 e + 5 mm, en donde "e" -

es la dimensión de la sección de la columna perpendicular a la medida de la tolerancia.

g) La distancia entre el eje centroidal de una trabe de sección constante y la recta que - une los centroides de las secciones transversales extremas, no será mayor de 0.02 h + 10 mm ó de 0.02 b + 10 mm en donde "h" es el peralte de la trabe y "b" es el ancho de la misma.

h) Los ejes de trabes en los elementos de apoyo no distarán de los del proyecto, en más de 0.02 b + 5 mm, en donde "b" es el ancho de la trabe.

i) En el caso de trabes que deban ir apañadas con los elementos de apoyo, la tolerancia - anterior se limita a tres (3) milímetros.

j) La altura o separación entre dos (2) losas consecutivas no excederá a la de proyecto, en más de dos (2) centímetros.

k) La desviación angular de los ejes de cualquier sección transversal de una trabe y/o columna respecto a los de proyecto, no excederá de dos grados diecisiete minutos (2° - 17'), que es el ángulo cuya tangente es igual a cuatro (4) centésimos.

028-G MEDICION

028-G.01 Las estructuras de concreto reforzado se medirán como a continuación se indica:

a) Para el concreto, según se indica en la - cláusula (01.02.026-G) de este Libro, en lo que corresponda.

b) Para el acero de refuerzo, según se indica en la cláusula (01.02.027-G) de este Libro, en lo que corresponda.

c) Los tubos para aligerar estructuras se medi

rán colocados, tomando como unidad el metro, para cada tipo, diámetro y calibre. Como base se tomará la cantidad fijada en el proyecto, con las modificaciones en más o en menos, autorizadas por la Secretaría.

d) Los bloques para losas aligeradas se medirán colocados, tomando como unidad la pieza, para cada tipo y dimensiones. Como base se tomará la cantidad fijada en el proyecto, con las modificaciones en más o en menos, autorizadas por la Secretaría.

028-G.02 En montaje de elementos estructurales reforzados se medirá de acuerdo con una (1) de las dos (2) modalidades que se indican a continuación:

a) Tomando como unidad la tonelada de concreto reforzado. Como base se tomará el peso fijado en el proyecto, con las modificaciones en más o en menos, autorizadas por la Secretaría.

b) Tomando como unidad la pieza de elemento estructural, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

028-G.03 Las estructuras de concreto reforzado, por unidad de obra terminada, se medirán de acuerdo con una (1) de las cuatro (4) modalidades que se indican a continuación:

a) Tomando como unidad el metro cúbico de concreto precolado, de acuerdo con la cubicación fijada en el proyecto, haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría.

b) Tomando como unidad el metro cúbico de concreto precolado y montado, de acuerdo con la cubicación fijada en el proyecto, haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría.

c) Tomando como unidad la pieza fabricada, de acuerdo con las características fijadas en el proyecto.

d) Tomando como unidad la pieza fabricada y montada, de acuerdo con las características fijadas en el proyecto.

028-H BASE DE PAGO

028-H.01 Las estructuras de concreto reforzado se pagarán como se indica a continuación:

a) El concreto, a los precios fijados en el contrato, según se indica en la cláusula (01.02.026-H) de este Libro, en lo que corresponda.

b) El acero para concreto, a los precios fijados en el contrato, según se indica en la cláusula (01.02.027-H) de este Libro, en lo que corresponda.

c) Los tubos para aligerar elementos estructurales, a los precios fijados en el contrato para el metro de tubo, de cada tipo y diámetro. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición o de fabricación; cargas; transportes; acarreos al sitio de colocación; descargas; almacenamientos; cortes; juntas y tapones; desperdicios; anclajes; colocación; operaciones requeridas para la ejecución del trabajo; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

d) Los bloques para losas aligeradas, a los precios fijados en el contrato para la pieza. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición o de fabricación; cargas; transportes; acarreos al sitio de colocación; descargas;

almacenamientos; desperdicios; elementos de unión, anclajes; colocación; operaciones requeridas para la ejecución del trabajo; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

028-H.02 El montaje de elementos estructurales reforzados se pagará al precio fijado en el contrato, de acuerdo con una (1) de las dos (2) modalidades que se indican a continuación:

a) Para la tonelada. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: cargas, transportes, descargas y almacenamientos de todos los materiales y de los elementos estructurales; obra falsa, materiales, equipo y mano de obra que se requieran para el montaje; montaje; remoción de la obra falsa; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

b) Para la pieza. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: cargas, transportes, descargas y almacenamientos de todos los materiales y de los elementos estructurales; obra falsa, materiales, equipo y mano de obra que se requieran para el montaje; montaje; remoción de la obra falsa; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

028-H.03 Las estructuras de concreto reforzado, por unidad de obra terminada, se pagarán de acuerdo con una (1) de las cuatro (4) modalidades que se indican a continuación:

a) Al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de concreto reforzado colado en el lugar, de acuerdo con la f'c de que se

trate. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: concreto hidráulico, de acuerdo con lo indicado en el inciso (01.02.026-H.10) de este Libro; acero para concreto hidráulico, de acuerdo con lo indicado en el inciso (01.02.027-H.03) de este Libro; y los otros materiales, equipo y operaciones necesarias para la ejecución del trabajo.

b) Al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de concreto reforzado precolado y montado, de acuerdo con la f'c de que se trate. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: concreto hidráulico, de acuerdo con lo indicado en el inciso (01.02.026-H.10) de este Libro; acero para concreto hidráulico, de acuerdo con lo indicado en el inciso (01.02.027-H.03) de este Libro; cargas, transportes, descargas y almacenamientos de las piezas; obra falsa, equipo y mano de obra que se requiera para el montaje; montaje; remoción de la obra falsa; otros materiales y operaciones necesarios para la ejecución del trabajo; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

c) Al precio fijado en el contrato para la pieza fabricada de acuerdo con la f'c de que se trate, entregada en el lugar que fije la Secretaría. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: concreto hidráulico, de acuerdo con lo indicado en el inciso (01.02.026-H.10) de este Libro; acero para concreto hidráulico, de acuerdo con lo indicado en el inciso (01.02.027-H.03) de este Libro; cargas, transportes, descargas y almacenamientos de las piezas; otros mate

riales, equipo y operaciones necesarios para la ejecución del trabajo; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

d) Al precio fijado en el contrato para la pieza fabricada y montada, de acuerdo con la f'c de que se trate. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: concreto hidráulico, de acuerdo con lo indicado en el inciso (01.02.026-H.10) de este Libro; acero para concreto hidráulico, de acuerdo con lo indicado en el inciso (01.02.027-H.03) de este Libro; cargas, transportes, descargas y almacenamiento de las piezas; obra falsa, equipo y mano de obra que se requiera para el montaje; montaje; remoción de la obra falsa; otros materiales y operaciones necesarios para la ejecución del trabajo; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

CAPITULO 3.01.02.029

ESTRUCTURAS DE CONCRETO PRESFORZADO

029-B DEFINICION

029-B.01 Las Estructuras de Concreto Presforzado son - las constituidas por uno (1) o varios elementos de concreto hidráulico sometidos a esfuerzos previos a los originados por las cargas de trabajo, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

029-C REFERENCIAS

029-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o - pueden intervenir en Estructuras de Concreto Presforzado 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 siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este Capítulo.

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Concreto hidráulico utilizado en elementos estructurales. | 3.01 | 02.026 | D | F | G | H |
| Acero para - concreto hidráulico utilizado en elementos estructurales | 3.01 | 02.027 | D | F | G | H |
| Estructuras - de concreto - reforzado. | 3.01 | 02.028 | D | F | G | H |

029-D MATERIALES

029-D.01 La lámina de acero utilizada en la fabricación de ductos, será del espesor y características que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría.

029-D.02 Los dispositivos de anclaje y demás accesorios, tales como placas de acero, cuñas, separadores y coples, serán de las características que fije el proyecto y/o apruebe previamente la Secretaría.

029-F EJECUCION

029-F.01 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 y/o lo ordenado por la Secretaría.

029-F.02 El Contratista deberá disponer durante el tiempo que dure la ejecución de la obra, de los servicios de un técnico especializado en concreto presforzado, experto en el sistema que se vaya a emplear, para supervisar la fabricación en las diferentes etapas y el manejo de todos los elementos estructurales y/o de sus partes.

029-F.03 El Contratista se obligará a facilitar el acceso a la planta, para que el personal que fije la Secretaría, verifique el cumplimiento del proyecto, los procedimientos de construcción y efectúe el muestreo y las pruebas que se consideren necesarias.

029-F.04 Salvo lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría, en el manejo y colocación de los ductos se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) Los ductos y sus uniones serán herméticos, para impedir la entrada de agua o lechada del concreto hidráulico.

b) No deberán arrastrarse ni dejarse caer. Al colocarse deberán estar libres de materias

extrañas, abolladuras y/o deterioro de las superficies, por oxidación.

c) Se mantendrán en la posición indicada en el proyecto, sujetándolos firmemente al acero de refuerzo y/o al molde. No se iniciará - ningún colado hasta que la Secretaría inspeccione y apruebe dicha posición.

029-F.05 Salvo lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría, el diámetro interior de los ductos deberá ser como mínimo, cuatro (4) milímetros mayor que el diámetro del cable, pero no más de seis (6) milímetros.

029-F.06 Salvo lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría, para la aplicación del presfuerzo se observarán las recomendaciones siguientes:

a) Los gatos, manómetros y demás instrumentos necesarios para las operaciones de tensado, serán previamente aprobados por la Secretaría, la que podrá verificar su funcionamiento y calibración en cualquier momento.

b) En elementos postensados, en ningún caso se hará el tensado inicial antes de que el concreto hidráulico haya adquirido el ochenta por ciento (80%) de la f'c fijada en el proyecto y haber verificado que los cables deslicen libremente dentro de los ductos. En el caso de trabes, además, el alma deberá estar en posición vertical y con la sujeción lateral necesaria.

c) El tensado total se hará cuando el concreto hidráulico haya adquirido la f'c fijada en el proyecto, observándose lo que corresponda de lo indicado en el párrafo anterior.

d) Para comprobar las tensiones aplicadas a - cada cable, deberá verificarse la corres—

pondencia de dichas tensiones con los alargamientos registrados en el extremo del cable o en ambos extremos cuando se tense por los dos lados. De no satisfacerse esta correspondencia, deberá suspenderse el tensado hasta corregir las causas.

e) Después de terminado el tensado y dentro de un plazo máximo de veinticuatro (24) horas, los ductos correspondientes deberán ser llenados, inyectándolos a presión, con lechada de cemento de la proporción fijada.

f) En elementos colados en el lugar, la remoción de la obra falsa sólo podrá efectuarse después de aplicado el presfuerzo inicial o el total, según se indique.

g) La carga, el transporte, la descarga y las maniobras para el montaje de elementos precolados, sólo podrán efectuarse después de haberse colocado los dispositivos para el manejo, aplicado el presfuerzo inicial o el total y, en su caso, después de transcurridos tres (3) días de la inyección de la lechada de cemento.

h) Los dispositivos para el manejo, así como la sujeción lateral de las trabes, sólo podrán retirarse cuando éstas queden montadas en su posición de proyecto y debidamente contraventeadas.

029-F.07 Una vez aplicado el presfuerzo, los anclajes de los cables se protegerán de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

029-F.08 El sistema de presfuerzo que se utilice será el fijado en el proyecto o el que proponga el Contratista y apruebe la Secretaría. El sistema propuesto deberá cumplir los requisitos fijados en el proyecto y conservar:

a) Los valores de los presfuerzos permanentes resultantes, inicial y total.

b) Las líneas de acción de las tensiones permanentes resultantes, inicial y total.

029-F.09 Las cabezas o placas de concreto hidráulico para la distribución de los esfuerzos en los extremos de las trabes deberán ser precoladas, empleándose moldes especiales para garantizar la precisión de su geometría con relación a la fijada en el proyecto. Se tendrá especial cuidado en su fabricación, manejo y colocación, no aceptándose las que presenten desportilladuras o cualquier otro defecto.

029-F.10 Los elementos estructurales de concreto pretensado se sujetarán a lo que, en cada caso, fije el proyecto y/o ordene la Secretaría.

029-F.11 Para dar por terminada la construcción de un elemento de concreto presforzado, se verificarán sus dimensiones, forma y alineamiento, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o ordenado por la Secretaría, dentro de las tolerancias que se indican a continuación:

a) Las dimensiones de cualquier sección transversal de trabes, losas, muros o columnas, no diferirán con las del proyecto en más de 0.01 e + 2 mm, o menos de $\frac{0.01\ e + 2\ mm}{2}$, en donde "e" es la dimensión para la que se considera la tolerancia.

b) La desviación angular de los ejes de cualquier sección transversal de una trabe y/o columna respecto a los de proyecto, en elementos colados en el lugar, no será mayor de un grado (1°00'), que es el ángulo cuya tangente es diecisiete (17) milésimos y en elementos precolados no será mayor de medio grado (0°30'), que es el ángulo cuya tangente es nueve (9) milésimos.

c) La distancia entre el eje centroidal de una columna y la recta que une los centroides - de las secciones transversales extremas, no será mayor de 0.01 e + 2 mm, en donde "e" - es la dimensión de la sección de la columna, perpendicular a la medida de la tolerancia.

d) La distancia entre el eje centroidal de una trabe de sección constante y la recta que - une los centroides de las secciones transversales extremas, antes de aplicado el - presfuerzo, medida en dirección vertical, - no será mayor de 0.01 h + 2 mm. y medida en dirección horizontal no será mayor de - $\frac{0.01\ b + 4\ mm}{2}$, en donde "h" es el peralte - de la trabe y "b" es el ancho o patín de mayor dimensión de la misma.

e) Una vez aplicado el presfuerzo, la distancia horizontal entre el eje centroidal de una trabe y la recta que une los centroides de las secciones extremas, no será mayor de $\frac{L}{700}$ ó de $\frac{b}{20}$ en donde "L" es la longitud total de la trabe y "b" es el ancho o patín - de mayor dimensión de la misma.

f) Los ejes de apoyo de las trabes no diferirán de los de proyecto, longitudinalmente - en más de 2 mm. y transversalmente en mas - de 5 mm.

029-G MEDICION

029-G.01 Las estructuras de concreto presforzado se medirán como se indica a continuación:

a) El concreto, de acuerdo con lo indicado en la cláusula (01.02.026-G) de este Libro, en lo que corresponda.

b) El acero para concreto hidráulico, de acuerdo con lo indicado en la cláusula (01.02. 027-G) de este Libro, en lo que corresponda.

029-G.02 El montaje de elementos estructurales presforzados se medirá de acuerdo con una (1) de las dos (2) - modalidades que se indican a continuación:

a) Tomando como unidad la tonelada de concreto presforzado. Como base se tomará el peso - fijado en el proyecto, con las correcciones en más o en menos autorizadas por la Secretaría.

b) Tomando como unidad la pieza de elemento estructural, de acuerdo con lo fijado en el - proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

029-G.03 Las estructuras de concreto presforzado, por unidad de obra terminada, se medirán de acuerdo con una (1) de las tres (3) modalidades que se indican a continuación:

a) Tomando como unidad el metro cúbico de concreto del elemento estructural montado, de acuerdo con la cubicación fijada en el proyecto, haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría.

b) Tomando como unidad la pieza del elemento - estructural fabricado, de acuerdo con las - características fijadas en el proyecto.

c) Tomando como unidad la pieza del elemento - estructural fabricado y montado, de acuerdo con las características fijadas en el proyecto.

029-H BASE DE PAGO

029-H.01 Las estructuras de concreto presforzado se pagarán como se indica a continuación:

a) El concreto hidráulico, a los precios fijados en el contrato, según se indica en la cláusula (01.02.026-H) de este Libro, en lo que corresponda.

b) El acero para concreto hidráulico, a los precios fijados en el contrato, según se indica en la cláusula (01.02.027-H) de este Libro, en lo que corresponda.

029-H.02 El montaje de elementos estructurales presforzados se pagará al precio fijado en el contrato, de acuerdo con una (1) de las dos (2) modalidades que se indican a continuación:

a) Para la tonelada. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: cargas, transportes, descargas y almacenamientos de todos los elementos estructurales; obra falsa, equipo y mano de obra que se requieren para el montaje; montaje; remoción de la obra falsa; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

b) Para el elemento estructural. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: cargas, transportes, descargas y almacenamientos de todos los elementos estructurales; obra falsa, equipo y mano de obra que se requieran para el montaje; montaje; remoción de la obra falsa; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

029-H.03 Las estructuras de concreto presforzado, por unidad de obra terminada, se pagarán de acuerdo con una (1) de las tres (3) modalidades que se indican a continuación:

a) Al precio fijado en el contrato para el me-

tro cúbico de concreto presforzado colado - en el lugar. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: concreto hidráulico, de acuerdo con lo indicado en el inciso (01. 02.026-H.10) de este Libro; acero para concreto hidráulico, de refuerzo y de presfuerzo, de acuerdo con lo indicado en los incisos (01.02.027-H.03) y (01.02.027-H.04) de este Libro, respectivamente; tensado; montaje; los demás materiales; equipo y operaciones necesarios para la ejecución del trabajo.

b) Al precio fijado en el contrato para la pieza fabricada, entregada en el lugar que fije la Secretaría. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: concreto hidráulico, de acuerdo con lo indicado en el inciso (01.02.026-H.10) de este Libro, acero para concreto hidráulico, de refuerzo y de presfuerzo, de acuerdo con lo indicado - en los incisos (01.02.027-H.03) y (01.02. 027-H.04) de este Libro, respectivamente; - tensado, según lo fije el proyecto; cargas, transportes, descargas y almacenamientos de las piezas; los demás materiales, equipo y operaciones, necesarios para la ejecución - del trabajo; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las - cargas y las descargas.

c) Al precio fijado en el contrato para la pieza fabricada y montada. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: concreto hidráulico, de acuerdo con lo indicado - en el inciso (01.02.026-H.10) de este Libro; acero para concreto hidráulico, de refuerzo y de presfuerzo, de acuerdo con lo indicado en los incisos (01.02.027-H.03) y (01.02.

027-H.04) de este Libro, respectivamente; - tensado inicial; cargas, transportes, descargas y almacenamientos de las piezas; obra falsa, equipo y mano de obra que se requieran para el montaje; montaje; tensado - total; remoción de la obra falsa; los demás materiales y operaciones, necesarios para - la ejecución del trabajo; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

## CAPITULO 3.01.02.030

## ALCANTARILLAS DE LAMINA CORRUGADA DE ACERO

### 030-B DEFINICION

030-B.01 Las Alcantarillas de Lámina Corrugada de Acero son las que se construyen con una (1) o varias líneas de tubos o arcos de lámina corrugada de acero, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

### 030-C REFERENCIAS

030-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en Alcantarillas de Lámina Corrugada de Acero 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 siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este Capítulo.

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Excavaciones para cimentar las alcantarillas, los estribos, y los muros de anclaje y de cabeza. | 3.01 | 01.003<br>02.022 | D | F | G | H |
| Rellenos, incluyendo los colchones de protección. | 3.01 | 01.003<br>02.023 | D | F | G | H |
| Mampostería en estribos, muros de anclaje y de cabeza. | 3.01 | 02.024 | D | F | G | H |

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Concreto Hidráulico en estribos, muros de anclaje y de cabeza. | 3.01 | 02.026 | D | F | G | H |
| Acero de refuerzo para concreto en estribos, muros de anclaje y de cabeza. | 3.01 | 02.027 | D | F | G | H |
| Acarreos de los materiales. | 3.01 | 02.045 | | F | G | H |

030-D MATERIALES

030-D.01 Salvo indicaciones en contratio del proyecto y/o de la Secretaría, no se emplearán tubos con diámetro menor de setenta y cinco (75) centímetros en la construcción de alcantarillas.

030-D.02 El tubo o el arco podrá formarse con una (1) o más placas ensambladas o remachadas.

030-D.03 Las dimensiones, forma y número de placas, calibre de lámina, recubrimiento adicional, bandas de acoplamiento, remaches, pernos, grapas y demás características, serán fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría.

030-D.04 Las láminas de metal base estarán galvanizadas en ambas caras.

030-D.05 Cuando lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría, la lámina galvanizada deberá tener un recubrimiento adicional para protegerla contra la erosión o la corrosión, consistente en una doble capa de cemento asfáltico, aplicada por el procedimiento de inmersión.

El asfalto deberá ser del tipo oxidado y aplicarse a una temperatura comprendida entre noventa y dos grados centígrados (92°C) y noventa y seis grados centígrados (96°C). El espesor final del recubrimiento de doble capa asfáltica será como mínimo de uno punto tres (1.3) milímetros y como máximo de uno punto siete (1.7) milímetros.

030-F EJECUCION

030-F.01 Los tubos o arcos que se empleen en la construcción de las alcantarillas, estarán formados por secciones armadas y unidas entre sí, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

030-F.02 Las secciones ensamblables se armarán como se indica a continuación:

a) En tubos de diámetro de noventa y un (91) centímetros o menor, con grapas especiales galvanizadas, de diámetro mínimo de siete punto nueve (7.9) milímetros.

b) En tubos de diámetro de ciento siete (107) centímetros o mayor, con pernos galvanizados de gancho y ojo, de diámetro mínimo de nueve punto cinco (9.5) milímetros.

c) En tubos o arcos de placas múltiples, con pernos galvanizados de diecinueve (19) milímetros de diámetro.

030-F.03 Los tramos de tubo formados con secciones remachadas se unirán con bandas de acoplamiento galvanizadas, de metal base igual al de las secciones por unir y calibre igual o un número inferior, al calibre de la lámina del tubo, excepto cuando los tubos por unir sean de lámina calibre dieciseis (16), en cuyo caso el calibre de la banda no será inferior al dieciseis (16). Las bandas se sujetarán con pernos de acero de alta resistencia.

030-F.04 La excavación para las alcantarillas deberá -

ser hecha con las dimensiones y niveles fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría. Se observarán las siguientes recomendaciones:

a) La excavación deberá tener un ancho igual al diámetro del tubo más una holgura de cincuenta (50) centímetros a cada lado, que permita la compactación del material de relleno de acuerdo con lo indicado en el inciso (01.02.023-F.06) de este Libro. Se procurará que las paredes de la excavación sean tan cercanas a la vertical como el terreno lo permita.

b) El fondo de la excavación en que asiente el tubo deberá estar exento de raíces, piedras salientes, oquedades u otras irregularidades.

c) Cuando no se pueda perfilar la excavación para asentar adecuadamente la alcantarilla, la excavación deberá llevarse hasta una profundidad de veinte (20) centímetros abajo del nivel fijado para la plantilla y esta excavación excedente se rellenará con material adecuado, compactado al noventa por ciento (90%), para asentar los tubos.

d) Cuando al nivel de desplante fijado en el proyecto no se encuentre terreno resistente, se reemplazará el material del suelo por material adecuado, compactado al noventa por ciento (90%), hasta la profundidad y en la forma ordenadas por la Secretaría.

e) Cuando haya agua corriente o filtraciones durante la colocación de los tubos, el agua deberá desviarse temporalmente, ya sea por medio de canales, por bombeo o por otro procedimiento, para obtener una superficie de apoyo satisfactoria a juicio de la Secreta-

ría.

030-F.05 Cuando se usen tubos, se armarán, colocarán y troquelarán de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría. Se observarán las siguientes recomendaciones:

a) Los tubos se colocarán de manera que, en sus traslapes transversales, el extremo del tubo al que le corresponda la parte exterior del traslape, quede hacia aguas arriba, para evitar filtraciones y obstrucciones al flujo del agua.

b) Los tramos de tubo se colocarán sobre la superficie de desplante en tal forma que los traslapes longitudinales queden en los costados y nunca en la parte superior, ni en la inferior.

c) Cuando se requieran bandas de acoplamiento para unir los tramos de los tubos, éstas se fijarán sólidamente una vez que los tramos estén en el lugar indicado en el proyecto y/o ordenado por la Secretaría.

d) En los tubos circulares de ciento veintidos (122) centímetros de diámetro o mayores, que vayan a recibir colchones de siete cincuenta (7.50) metros o mayores, se aumentará el diámetro vertical en un cinco por ciento (5%) antes de iniciarse el relleno, cuando los tramos del tubo estén formados por dos (2) secciones ensamblables; y en un tres por ciento (3%), cuando se trate de tubos formados por placas múltiples remachadas. Para tal objeto, los tubos se troquelarán empleando largueros, tornapuntas, alambres, tensores, cuñas de madera y gatos. Este troquelamiento se retirará cuidadosamente, en terraplenes compactados, una vez

terminados; y en terraplenes sin compactar, treinta (30) días después de haberlas terminado, excepto cuando se prevean fuertes avenidas que obliguen a retirarlo de inmediato. Los tubos abovedados no requieren troquelamiento, salvo indicaciones en contrario de lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

030-F.06 Los rellenos de las excavaciones se formarán de acuerdo con lo fijado en la cláusula (01.02.023-F) de este Libro, teniendo especial cuidado en que la colocación del material en los costados del tubo, se realice en forma simétrica hasta una altura de las tres cuartas (3/4) partes del diámetro, como mínimo. El material que se use como relleno deberá ser compactable, estar exento de raíces, troncos y otras materias orgánicas; asimismo, deberá ser previamente aprobado por la Secretaría.

030-F.07 Cuando la colocación de los tubos se haga sobre el terreno natural, antes de la construcción del terraplén, se procederá como se indica a continuación:

a) Se conformará el terreno para acondicionar la superficie de desplante que deberá estar exento de raíces, piedras salientes, oquedades y otras irregularidades, para obtener los niveles fijados en el proyecto y/o los ordenados por la Secretaría.

b) Una vez colocado el tubo se procederá a protegerlo simultáneamente a los lados, por capas compactadas en espesores no mayores de veinte (20) centímetros, como lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría, para formar una sección trapezoidal con base inferior de seis (6) diámetros, base superior de un (1) diámetro y altura de una y media (1 1/2) veces el diámetro del tubo. El material que se use como relleno deberá cum-

plir los requisitos indicados en el inciso (030-F.06) de este Capítulo.

030-F.08 En los tubos no deberán utilizarse secciones o placas abolladas, deformadas o con raspaduras que hayan deteriorado su galvanizado y/o recubrimiento, evitando en su colocación el dejarlos caer, arrastrarlos o rodarlos sobre terreno pedregoso.

030-F.09 Los tubos deberán anclarse únicamente cuando lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría.

030-F.10 Cuando lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría, los extremos de la alcantarilla se protegerán con muros de cabeza.

030-F.11 Cuando lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría, el interior de los tubos en su tercio inferior se protegerá llenando los valles y cubriendo las crestas de las corrugaciones con un mortero asfáltico, para dejar una superficie tersa y resistente.

030-G MEDICION

030-G.01 La tubería o el arco se medirá ya colocado, a lo largo de la clave, tomando como unidad el metro, para cada diámetro en los tubos circulares, o claro y flecha en los tubos abovedados y arcos, de acuerdo con el tipo y calibre de la lámina.

030-H BASE DE PAGO

030-H.01 La tubería o el arco se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de cada diámetro en los tubos circulares o claro y flecha en los tubos abovedados y arcos, de acuerdo con el tipo y calibre de la lámina. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición; materiales para troquelar y sus acarreos; cargas, descargas y almacenamientos para los distintos materiales, acondicionamiento de la superficie de desplante; armado, colocación, troquelado y su remoción; y protección del fondo cuando se indique.

030-H.02 La tubería o el arco, por unidad de obra ter-

minada, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de cada diámetro en los tubos circulares o claro y flecha en los tubos abovedados y arcos, de acuerdo con el tipo y calibre de la lámina. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición; materiales para troquelar; cargas, transportes, descargas y almacenamientos, para los distintos materiales; acondicionamiento de la superficie de desplante; armado, colocación, troquelados y su remoción; protección del fondo cuando se indique; los demás materiales y operaciones, necesarios para la ejecución del trabajo; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

## CAPITULO 3.01.02.031

## ALCANTARILLAS TUBULARES DE CONCRETO

### 031-B DEFINICION

031-B.01 Las Alcantarillas Tubulares de Concreto son las que se construyen con una (1) o varias líneas de tubos de concreto, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

### 031-C REFERENCIAS

031-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en Alcantarillas Tubulares 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, Ejecución, Medición y Base de Pago, que se asientan en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este Capítulo.

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Normas para los tubos de concreto y los materiales empleados en su fabricación | 4.01 | 02.004 y 02.005 | | | | |
| Excavaciones para cimentar las alcantarillas, muros de anclaje y de cabeza | 3.01 | 01.003<br>02.022<br>02.030 | D | F<br>F | G | H |

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPÍTULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Relleno, incluyendo los colchones de protección | 3.01 | 01.003<br>02.023<br>02.030 | D | F<br>F | G | H |
| Colocación de los tubos sobre el terreno | 3.01 | 02.030 | | F | | |
| Anclaje de tubos según la pendiente del terreno. | 3.01 | 02.030 | | F | | |
| Protección de los extremos de las alcantarillas con muros de cabeza y/o de anclaje, de mampostería de tercera clase o de concreto hidráulico | 3.01 | 02.024<br>02.026<br>02.030 | | F<br>F<br>F | G<br>G | H<br>H |
| Acero de refuerzo para concreto en muros de anclaje y/o de cabeza. | 3.01 | 02.027 | D | F | G | H |
| Acarreos de los tubos o de los materiales empleados en la fabricación de los mismos | 3.01 | 02.045 | | F | G | H |

031-D MATERIALES

031-D.01 Las dimensiones y demás características, así

como el procedimiento de fabricación de los tubos, serán fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría.

031-D.02 Salvo indicación en contrario del proyecto y/o de la Secretaría, no se emplearán tubos con diametro menor de setenta y cinco (75) centímetros en la construcción de alcantarillas.

031-F EJECUCION

031-F.01 Las juntas serán del tipo de macho y campana o de macho y hembra, según lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría. Al colocarse los tramos de tubo deberán sellarse las juntas y, en su caso, las perforaciones para el manejo, con mortero de cemento y arena, en proporción uno a dos (1:2) o como lo indique el proyecto, para formar un ducto continuo y firme, sin filtraciones y con superficie interior lisa y uniforme.

031-F.02 Todos los tubos se colocarán con el macho en posición aguas abajo y al instalarlos se procederá de abajo hacia arriba, siguiendo la pendiente fijada en el proyecto.

031-F.03 En la fabricación y manejo de los tubos el Contratista se obligará a:

a) Facilitar el acceso a la planta, para que el personal que fije la Secretaría, verifique que el cumplimiento del proyecto, los procedimientos de construcción y efectúe el muestreo y las pruebas que se consideren necesarias.

b) Tomar todas las precauciones en los transportes, almacenamientos, maniobras y colocación de los tubos, para evitar que éstos sean dañados. La reposición y/o reparación de los tubos dañados seran por cuenta del Contratista.

031-F.04 No deberán colocarse tubos agrietados o aquellos desportillados que, a juicio de la Secretaría, no

permitan la construcción de una junta estanca.

031-F.05 El Contratista deberá retirar de la obra los tubos rechazados por la Secretaría.

031-G MEDICION

031-G.01 La tubería se medirá ya colocada, a lo largo de la clave, tomando como unidad el metro, para cada tipo y diámetro interior de los tubos.

031-H BASE DE PAGO

031-H.01 La tubería de concreto se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de tubo, para cada tipo y diámetro. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición o de fabricación; cargas, almacenamientos y descargas de los tubos; materiales necesarios para su colocación; cargas, acarreos, descargas y almacenamientos de los materiales para su colocación; acondicionamiento de la superficie de desplante; colocación, mortero de cemento y sellado de las juntas y, en su caso, de las perforaciones para el manejo; curado de las juntas; tubos para pruebas; y los tiempos de los vehículos, empleados en los transportes, durante las cargas y las descargas.

031-H.02 La tubería de concreto, por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de tubo, para cada tipo y diámetro. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición o de fabricación; cargas, acarreos, almacenamientos y descargas de los tubos; materiales necesarios para su colocación; cargas, acarreos, descargas y almacenamientos de los materiales necesarios para su colocación; acondicionamiento de la superficie de desplante; colocación, mortero de cemento y sellado de las juntas y, en su caso, de las perforaciones para el manejo; curado de las juntas; tubos para prueba; los transportes y los demás materiales y operaciones necesarias para la ejecución del trabajo; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

CAPITULO 3.01.02.032

# S U B D R E N E S

032-B DEFINICION

032-B.01 Los Subdrenes son elementos de un sistema de drenaje subterráneo cuya función es captar, colectar y desalojar el agua del terreno natural, de una terracería o de un pavimento, de acuerdo con las características fijadas en el proyecto y/o ordenadas por la Secretaría.

032-B.02 A título enunciativo, pero no limitado, los subdrenes podrán construirse de los siguientes tipos:

a) En zanja

b) Capas permeables

c) Trincheras

d) De penetración

e) Pozos de alivio

f) Galerías filtrantes

032-C REFERENCIAS

032-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en Subdrenes 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 siguiente tabla y de los - cuales ya no se hará más referencia en el texto de este Capítulo.

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Normas para la piedra - empleada | 4.01 | 02.003 | B | | | |

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Desmonte de bancos para materiales de relleno | 3.01 | 01.002 | | F | G | H |
| Despalme de bancos para materiales de relleno | 3.01 | 03.072 | | F | G | H |
| Sitios de los cuales pueden extraerse la piedra y la grava | 3.01 | 02.024 | D | | | |
| Excavación de zanja | 3.01 | 01.003<br>02.022 | D | F | G | H |
| Mamposterías empleadas en construcción de subdrenes | 3.01 | 02.024 | D | F | G | H |
| Zampeados | 3.01 | 02.025 | D | F | G | H |
| Concreto hidráulico | 3.01 | 02.026 | D | F | G | H |
| Acero para concreto hidráulico | 3.01 | 02.027 | D | F | G | H |
| Tubos de concreto hidráulico | 3.01<br>4.01 | 02.031<br>02.004 | D<br>D | F<br>F | G<br>G | H<br>H |
| Reposición de volúmenes faltantes en los terraplenes | 3.01 | 01.003 | D | F | G | H |
| Acarreos de los materiales producto de la excavación, más allá del acarreo libre y de los materiales pétreos utilizados para el relleno de la zanja y del material para la capa de sello. | 3.01 | 02.045 | | F | G | H |

032-D MATERIALES

032-D.01 Las arenas y/o gravas para formar los filtros en los subdrenes, serán limpias y constituidas por partículas resistentes. Salvo indicación en contrario, su granulometría será la que se indica en la Figura Núm. 1.

032-D.02 La piedra que se utilice deberá ser de buena calidad, sana, homogénea y durable. Los tamaños serán los que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría.

032-D.03 Los tubos que se empleen en los subdrenes, excepto en los de penetración, llevarán cuatro (4) hileras de perforaciones, dos (2) a cada lado en forma simétrica con relación al eje vertical, según se indica en la Figura Núm. 2. Salvo indicación en contrario, tendrán un diámetro interior de quince (15) centímetros y podrán ser de uno (1) de los materiales siguientes:

a) De barro, del tipo macho y campana, recocido, vitrificados o no, exentos de defectos y grietas; y con una longitud no mayor de un (1) metro.

b) De concreto hidráulico simple, del tipo macho y campana, exentos de defectos y grietas; y con una longitud no mayor de ciento veinticinco (125) centímetros.

c) De lámina de acero galvanizada, corrugada, del calibre y características que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría.

032-D.04 Cuando se utilicen tubos de acero negro y/o galvanizado, las características serán fijadas por el proyecto y/o ordenadas por la Secretaría.

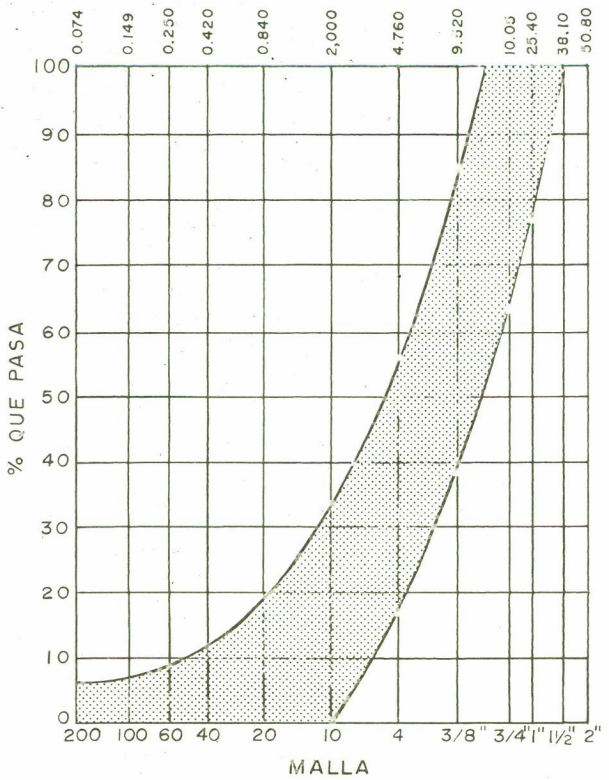
032-D.05 El material que se emplee para la capa impermeable será de las características que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría.

032-F EJECUCION

032-F.01 Los subdrenes en zanjas se harán en la ubicación, de las dimensiones, pendientes y demás caracte-

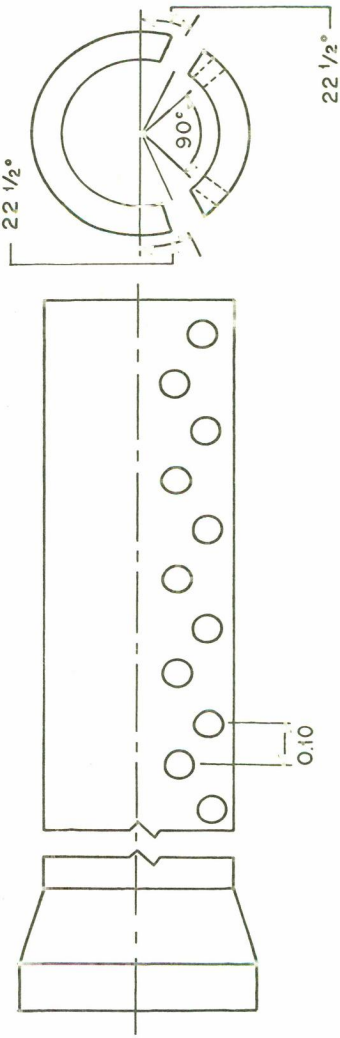
## SUBDRENES

### GRAFICA DE COMPOSICION GRANULOMETRICA




NOTA.- La granulometría del material de filtro- deberá estar en la zona sombreada de la gráfica. Este material deberá cumplir además con: LL ≤ 25%; IP ≤ 6%

Figura Nº 1




PERFORACIONES DEL TUBO DE CONCRETO

Figura Nº 2

rísticas fijadas en el proyecto y/o ordenadas por la Secretaría. Salvo indicación en contrario, las dimensiones de la zanja, el espesor de la plantilla, la posición de la tubería y las características del material del filtro, serán los que se indican en la Figúra Núm.3.

032-F.02 Previamente a la colocación de los tubos en las zanjas, el fondo de las mismas se acondicionará colocando la plantilla con el mismo material de filtro, dándole un apisonado hasta obtener una superficie resistente y uniforme, con la pendiente del proyecto. Cuando se ordene, la plantilla se estabilizará agregándole cemento en la proporción que se fije. Los tubos se colocarán sin juntear, salvo los de lámina de acero galvanizada corrugada, para los que se utilizarán las juntas correspondientes; en todos los casos las perforaciones del tubo deberán quedar hacia abajo; cuando se requieran variaciones en la pendiente, éstas serán crecientes en el sentido del escurrimiento; la pendiente de la tubería será como mínimo de cinco décimos por ciento (0.5%), salvo indicación en contrario de la que el proyecto fije y/o la Secretaría ordene. La tubería deberá ser cubierta hasta el nivel fijado, con los materiales de filtro; salvo indicación en contrario, estos materiales deberán estar húmedos para evitar su segregación, se colocarán a volteo y se les dará un apisonado suave para lograr su acomodo; por último, se cubrirán con un zampeado, de las características y espesor fijados en el proyecto. Cuando una parte de la tubería trabaje únicamente como conductora de agua, no llevará perforaciones y deberá juntearse.

032-F.03 Salvo indicación en contrario, en obras viales los subdrenes en zanja deberán quedar totalmente terminados, excepto el zampeado de protección, antes de iniciarse la construcción del pavimento.

032-F.04 Cuando lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría, especialmente si existe el riesgo de que el material de filtro se contamine, se colocará una capa adicional de material estabilizado impermeable, antes de

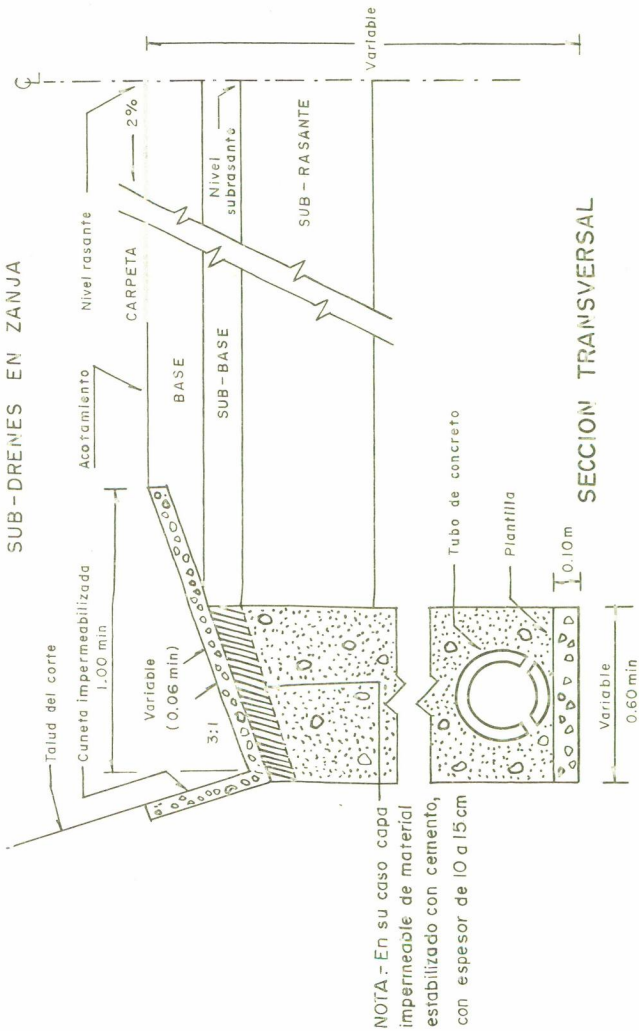

SUB-DRENES EN ZANJA
SECCION TRANSVERSAL
Talud del corte
Cuneta impermeabilizada
1.00 min
Variable
(0.06 min)
3:1
Acotamiento
Nivel rasante
CARPETA
BASE
SUB-BASE
Nivel subrasante
SUB-RASANTE
2%
Variable
Tubo de concreto
Plantilla
0.10m
Variable
0.60 min
NOTA.- En su caso capa impermeable de material estabilizado con cemento, con espesor de 10 a 15 cm

Figura Nº 3

colocar el zampeado.

032-F.05 Los registros para inspección y limpieza de los subdrenes en zanja se harán en la ubicación y con las dimensiones y características fijadas en el proyecto y/o ordenadas por la Secretaría.

032-F.06 Los subdrenes formados por capas permeables, con o sin tubería, se harán en la ubicación y con los procedimientos, materiales de filtro, espesor y demás características que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría.

032-F.07 Los subdrenes formados por trincheras, con o sin tubería, se harán en la ubicación y con los procedimientos, material de filtro, dimensiones y demás características que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría.

032-F.08 Los subdrenes de penetración se harán en la ubicación y con los procedimientos, dimensiones y demás características que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría. Se deberá observar lo siguiente:

a) Las perforaciones en las que se alojarán los tubos deberán ser de una vez y media (1 1/2) a dos (2) veces, el diámetro del tubo de acero perforado.

b) Los tubos deberán interceptar la superficie potencial de falla detectada, rebasándola cuando menos en cinco (5) metros.

c) La pendiente de los tubos no deberá ser menor de tres por ciento (3%) ni mayor de veinte por ciento (20%).

d) Los tubos deberán estar perforados en toda su superficie y protegidos contra la corrosión. Llevarán en el extremo de ataque una punta para facilitar su penetración.

e) El último tramo de tubo que se coloque será de fierro galvanizado y no llevará perforaciones en los tres (3) metros finales.

f) La descarga de los tubos no deberá hacerse directamente a los taludes.

032-F.09 Los pozos de alivio se harán en la ubicación y con los procedimientos, dimensiones, material de filtro y demás características que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría.

032-F.10 Las galerías filtrantes se construirán en la ubicación y con los procedimientos y demás características que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría.

032-G MEDICION

032-G.01 Las excavaciones en zanjas se medirán de acuerdo con lo que corresponda de la cláusula (01.02.022 G) de este Libro.

032-G.02 Las plantillas, del espesor y características fijados, se medirán tomando como unidad el metro cuadrado de superficie de plantilla construida.

032-G.03 Los materiales de filtro se medirán tomando como unidad el metro cúbico, considerando como base los volúmenes fijados en el proyecto, con las modificaciones en más o en menos, autorizadas por la Secretaría. En los filtros formados por varias capas, se medirán por separado los volúmenes correspondientes a cada una de ellas.

032-G.04 La medición de los tubos, del diámetro y características fijados, se hará tomando como unidad el metro de tubería colocada.

032-G.05 Los registros para inspección y limpieza, de las dimensiones y características fijadas, se medirán tomando como unidad la pieza.

032-G.06 La capa impermeable se medirá tomando como unidad el metro cúbico, considerando como base el volu-

men indicado en el proyecto, con las modificaciones en más o en menos, autorizadas por la Secretaría.

032-G.07 Las perforaciones para alojar los subdrenes - de penetración, del diámetro y demás caracteristcas fijadas, se medirán tomando como unidad el metro de perforación.

032-H BASE DE PAGO

032-H.01 Las excavaciones de los subdrenes en zanja se pagarán de acuerdo con lo que corresponda de la clausula (01.02.022-H) de este Libro.

032-H.02 La plantilla, del espesor y características - ordenadas se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado de superficie de plantilla construida. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: extracción o adquisición de los materiales, cargas, descargas y almacenamientos, cemento, agua, colocación, apisonado y los tiempos de los vehículos empleados en el transporte del agua durante las cargas y las descargas.

032-H.03 Los materiales del filtro de las características ordenadas, se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de cada tipo. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: extracción y adquisición de los materiales de filtro, cargas, descargas y almacenamientos; agua, colocación, apisonado, afinamientos superficiales; y los tiempos de los vehículos empleados en el transporte del agua durante las cargas y las descargas.

032-H.04 Los registros para inspección y limpieza de los subdrenes se pagarán al precio fijado en el contrato para la pieza de cada tipo. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: excavación, plantilla, concreto hidráulico, mamposterías, acero para concreto, muros, tubos, recubrimiento, tapas, rejillas, rellenos y demás materiales y operaciones necesarias, considerados bajo el criterio de pago por unidad de obra terminada.

032-H.05 La capa impermeable se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: extracción o valor de adquisición, tratamiento de los materiales, cemento, revolturas, cargas, descargas, almacenamientos, colocación, agua, compactación y los tiempos de los vehículos, empleados en el transporte del agua durante las cargas y las descargas.

032-H.06 Las perforaciones para alojar los tubos de los subdrenes de penetración, del diámetro y demás características ordenados, se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro de perforación. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: perforación, agua, rezaga, cargas, acarreos y descargas, maniobras, equipos, guías y accesorios; y demás materiales y operaciones necesarios para la ejecución del trabajo.

032-H.07 Los tubos perforados o sin perforaciones del diámetro y demás características ordenadas, se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro de tubería colocada. Estos precios unitarios incluyen lo que - corresponda por: valor de adquisición o de fabricación de los tubos, cargas, transportes, descargas, almacenamientos, cortes, juntas, puntas, protección contra la corrosión, maniobras, equipo y accesorios para su colocación, colocación, mermas y desperdicios; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

032-H.08 La plantilla, del espesor y características ordenados, por unidad de obra terminada, se pagará de acuerdo con lo indicado en el inciso (032-H.02) de este Capítulo.

032-H.09 Los materiales de filtro de las características ordenadas, por unidad de obra terminada, se pagará de acuerdo con lo indicado en el inciso (032-H.03) de este Capítulo.

032-H.10 La capa impermeable, por unidad de obra terminada, se pagará de acuerdo con lo indicado en el inciso

(032-H.05) de este Capítulo.

032-H.11 Los tubos perforados o sin perforaciones, del diámetro y demás características ordenados, por unidad de obra terminada, se pagarán de acuerdo con lo indicado en el inciso (032-H.07) de este Capítulo.

## CAPITULO 3.01.02.033

## PILOTES DE MADERA

### 033-B DEFINICION

033-B.01 Los Pilotes de Madera son elementos de madera que hincados en el terreno, forman parte de la cimentación de una estructura o lo estabilizan, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

### 033-C REFERENCIAS

033-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en Pilotes de Madera 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 siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este Capítulo.

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Normas para los pilotes de madera. | 4.01 | 02.007 | B | | | |
| Preservación para pilotes de madera. | 3.01 | 02.041 | D | F | G | H |

### 033-D MATERIALES

033-D.01 Los materiales que se empleen serán de las características que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría. Podrán ser los siguientes:

Pilotes de madera cruda o preservada.
Acero para las puntas y Juntas.

033-D.02 Los pilotes que vayan a quedar permanentemente abajo del nivel de agua dulce podrán ser de madera cruda.

033-D.03 Cada tramo de pilote será de la longitud y sección que fije el proyecto y/o que ordene la Secretaría. Se permitirán variaciones hasta de quince (15) centímetros en la longitud fijada u ordenada, pero la longitud promedio en cualquier lote de tramos de pilote, será igual a la longitud ordenada o mayor que ella.

033-D.04 En la sección transversal se aceptarán variaciones en el diámetro fijado, hasta de siete por ciento (7%) en más y de cinco por ciento (5%) en menos.

033-D.05 En un tramo de pilote, la distancia entre el eje centroidal y la recta que une los centroides de las secciones transversales extremas, no será mayor de cinco (5) milímetros por cada metro de longitud.

033-F EJECUCION

033-F.01 El almacenamiento y manejo en el lugar de la obra se hará de manera que los pilotes no sufran daños. Los pilotes de madera, especialmente los preservados, serán manejados con cuidado para evitar la rotura de las fibras exteriores y la penetración de partes de las herramientas en la madera; para el efecto se recomienda el empleo de cuerdas. No se permitirá el uso de ganchos, garfios u otra herramienta, cuando exista la posibilidad de que penetren en la madera.

033-F.02 A todas las cortaduras y grietas superficiales de los pilotes de madera preservada, así como en los agujeros taladrados que se requieran, se les dará una (1) o más aplicaciones del preservativo empleado en los pilotes, de acuerdo con lo que ordene la Secretaría.

033-F.03 Los pilotes de madera serán aguzados, cuando las condiciones del suelo así lo exijan. Cuando sea necesario, los pilotes serán calzados con puntas o casquillos metálicos, del diseño fijado en el proyecto y/o a-

probado por la Secretaría. Las puntas de los pilotes - serán ajustadas al casquillo metálico.

033-F.04 Los pilotes de madera podrán ser hincados con martillos de caida libre, o de doble acción y/o una combinación de martillo y chiflón de agua. El proyecto fijará y/o la Secretaría ordenará en cada caso, las características del equipo de hincado. El Contratista deberá recabar previamente la aprobación de la Secretaría - del equipo que pretenda utilizar.

033-F.05 El peso del martillo de caída libre 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— metro por golpe.

033-F 06 Las guías para el hincado de pilote se fijarán en su lugar por medio de tirantes o brazos rígidos, 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 Secretaría.

033-F.07 Cuando se empleen chiflones, 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 y/o ordenados por la Secretaría.

033-F.08 Los pilotes de madera serán hincados en el lugar, en la forma, a la elevación y a la penetración o - capacidad de carga, fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría.

033-F.09 Las pruebas de carga se ejecutarán de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

033-F.10 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 y/o ordenados por la Secretaría.

033-F.11 Los extremos superiores de los pilotes hincados se cortarán a escuadra y al nivel fijado en el proyecto u ordenado por la Secretaría. 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 los pilotes. La longitud del pilote arriba del corte, será la necesaria para permitir la eliminación de toda la madera dañada durante el hincado.

033-F.12 Los pilotes que se rajen en 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 substituto a la distancia que fije el proyecto y/o que ordene la Secretaría.

033-F.13 Una vez que los pilotes hayan sido cortados - al nivel fijado, las cabezas serán preservadas como lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría.

033-F.14 Las juntas entre tramos de pilotes se construirán de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

033-F.15 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 las cabezas no diferirá de la de proyecto en más de diez (10) centímetros.

033-G MEDICION

033-G.01 Los pilotes de madera se medirán antes de su hincado, tomando como unidad el metro, para cada tipo y

sección.

033-G.02 El hincado de pilotes se medirá considerando únicamente el hincado efectivo, a partir del nivel del terreno natural o de la elevación que fije el proyecto y/o que ordene la Secretaría, tomando como unidad el metro.

033-G.03 La parte del pilote hincado que sobresalga del terreno, una vez que haya sido aceptado por la Secretaría, se medirá tomando como unidad el metro.

033-G.04 Las juntas entre tramos de pilotes, se medirán tomando como unidad la pieza.

033-G.05 Las puntas o casquillos se medirán tomando como unidad la pieza.

033-G.06 La preservación de las cabezas de los pilotes se medirá tomando como unidad la pieza.

033-G.07 Las pruebas de carga se medirán tomando como unidad la prueba.

033-G.08 Los pilotes de madera antes de su hincado, por unidad de obra terminada, se medirán tomando como unidad el metro, para cada tipo y sección.

033-G.09 El hincado de pilotes, por unidad de obra terminada, se medirá tomando como unidad el metro, considerando únicamente el hincado efectivo, a partir del nivel del terreno natural o de *la elevación que fije el proyecto y/o que ordene la Secretaría.*

033-G.10 *No se medirán los tramos de pilotes ni las puntas, casquillos y juntas que se desechen por causas* imputables al Contratista.

033-H BASE DE PAGO

033-H.01 Los pilotes de madera se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro de pilote, de cada tipo y sección. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición, cargas, transportes al lugar de la obra, descargas, almacenamientos y -

los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

033-H.02 El hincado de pilotes se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de hincado efectivo. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: maniobras, accesorios, guías, chiflones, equipo, hincado y cortes de cabezas.

033-H.03 La parte del pilote hincado que sobresalga del terreno se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de pilote maniobrado sin hincar. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: maniobras, accesorios, guías y equipo.

033-H.04 Las juntas entre tramos de pilotes, se pagarán al precio fijado en el contrato para la pieza. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: valor de adquisición de los materiales, cargas, transportes a la obra, descargas, almacenamientos, fabricación de la junta, su colocación en los pilotes, protección con la pintura aprobada por la Secretaría y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

033-H.05 Las puntas o casquillos se pagarán al precio fijado en el contrato para la pieza. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: valor de adquisición de los materiales, cargas, transportes al lugar de la obra, descargas, almacenamientos, fabricación de la punta o casquillo, su colocación en los pilotes y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

033-H.06 La preservación de las cabezas de los pilotes se pagará al precio fijado en el contrato para la pieza. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: valor de adquisición de los materiales, cargas, transportes al lugar de la obra, descargas, almacenamientos, aplicación de los materiales y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y

las descargas.

033-H.07 La prueba de capacidad de carga se pagará al precio fijado en el contrato para la prueba, de acuerdo con el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: el pilote utilizado y su hincado; obras auxiliares; instalaciones para la prueba; equipos, materiales y accesorios que se requieran para la prueba; instrumentación; mediciones; reportes; remoción de las obras auxiliares y equipos; y en general, todo lo necesario para la realización de la misma.

033-H.08 Los pilotes de madera, por unidad de obra terminada, se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro de pilote de cada tipo y sección. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición y/o fabricación, cargas, transportes al lugar de la obra, descargas, almacenamientos, parte proporcional de puntas y juntas y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

033-H.09 El hincado de pilotes de madera, por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de hincado efectivo. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: obras auxiliares; excavaciones; rellenos; puentes de maniobras o chalanas; canalizaciones y desvíos de la corriente; colocación de puntas y juntas entre tramos de pilote; cargas; transporte de los pilotes del depósito en la obra al sitio del hincado y descargas; almacenamientos; guías; accesorios; equipo y maniobras necesarias para el hincado; hincado que incluye la parte del pilote que sobresalga del terreno; uso de chiflones; corte y preservación en la cabeza del pilote; remoción de las obras auxiliares; en general, todo lo necesario para la ejecución del hincado; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

033-H.10 Los pilotes de madera, hincados, por unidad - de obra terminada, se pagarán al precio fijado en el contrato para el pilote hincado, de la longitud, sección y demás características fijadas en el proyecto y/o ordenadas por la Secretaría. Estos precios unitarios - incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición - y/o de fabricación; transportes, almacenamientos, cargas y descargas; obras auxiliares; excavaciones; rellenos; puentes de maniobras o chalanas; canalizaciones y desvíos de la corriente; puntas y juntas entre tramos - de pilote; cargas; transporte de los pilotes del depósito en la obra al sitio de hincado y descargas; almacenamientos; guías; accesorios; equipo y maniobras necesarias para el hincado; hincado, que incluye la parte del pilote que sobresalga del terreno; uso de chiflones; - corte y preservación en la cabeza del pilote; desperdicios; remoción de las obras auxiliares; en general, todo lo necesario para la ejecución; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

## CAPITULO 3.01.02.034

## PILOTES PRECOLADOS

### 034-B DEFINICION

034-B.01 Los Pilotes Precolados son elementos precolados de concreto hidráulico, que hincados en el terreno forman parte de la cimentación de una estructura o lo estabilizan, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

### 034-C REFERENCIAS

034-C.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 corresponda a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Ejecución, Medición y Base de Pago, que se asientan en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este Capítulo.

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Concreto hidráulico empleado en la fabricación de los pilotes y en los aumentos en las cabezas. | 3.01<br>4.01 | 02.026<br>02.004 | D | F | G | H |
| Acero para concreto hidráulico, empleado en los pilotes y en los aumentos en las cabezas. | 3.01<br>4.01 | 02.027<br>02.005 | D | F | G | H |
| Prueba de capacidad de carga. | 3.01 | 02.033 | | F | G | H |

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Soldadura utilizada en puntas y juntas. | 3.01<br>4.01 | 02.039<br>02.006 | D | F | G | H |
| Guías para el hincado. | 3.01 | 02.033 | | F | | |
| Acarreos de los materiales | 3.01 | 02.045 | | F | G | H |

034-D MATERIALES

034-D.01 Los materiales que se emplean en la construcción de pilotes precolados son los siguientes:

Concreto hidráulico.
Acero para concreto hidráulico.
Tubo y accesorios para chiflones.
Acero estructural para puntas y juntas.
Soldadura para puntas y juntas.

034-D.02 Cuando se empleen en los pilotes precolados - tubos para chiflones, puntas, juntas y accesorios, éstos serán de la calidad y características fijadas en el proyecto y/o ordenadas por la Secretaría.

034-F EJECUCION

034-F.01 Los pilotes precolados se fabricarán de la - sección, resistencia, refuerzo y demás características, de acuerdo con los procedimientos de construcción fijados en el proyecto y/o autorizado por la Secretaría. - La longitud de los pilotes será la que fije el proyecto y/o la que determine la Secretaría.

034-F.02 Cuando lo fije el proyecto y/o lo ordene la - Secretaría, los pilotes precolados deberán llevar un - ducto central en toda su longitud, del diámetro y características que permita verificar la profundidad de hincado y su verticalidad o inclinación.

034-F.03 Los moldes para pilotes precolados se harán - de acuerdo con lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.02.026-F) de este Libro y con lo siguiente:

a) El apoyo de los moldes deberá ser lo suficientemente firme para evitar la deformación de los pilotes.

b) Cuando los moldes sean de madera, ésta tendrá cuando menos dos (2) centímetros de espesor después de cepillada. Los moldes se construirán estancos a la lechada del concreto.

c) Cuando los pilotes sean de sección triangular o cuadrangular, se colocarán chaflanes de dos (2) centímetros en las aristas interiores de los moldes.

034-F.04 El colado de cada tramo de pilote se hará en forma continua y en una sola operación y se compactará con vibrador previamente aprobado por la Secretaría.

034-F.05 En general, la parte lateral de los moldes - puede ser retirada después de veinticuatro (24) horas - del colado del pilote, salvo que la Secretaría, por bajas temperaturas u otras circunstancias, considere conveniente variar dicho lapso, para evitar daños al concreto. Durante el proceso de retirar la parte lateral de los moldes, el pilote no deberá moverse de sus soportes y permanecerá sobre ellos el tiempo suficiente para que el concreto alcance la resistencia que fije el proyecto y/o autorice la Secretaría.

034-F.06 Cuando en la elaboración del concreto se utilice cemento Portland Tipo I, no se hincará ningún pilote antes de transcurrir como mínimo veintiocho (28) - días de haber sido colado y debidamente curado; ni en tiempo frío, antes del período mayor que determine la - Secretaría. En los pilotes de concreto que vayan a quedar expuestos a la acción del agua de mar o de suelos - alcalinos, se utilizará cemento Portland Tipo V, de al-

ta resistencia a la acción de los sulfatos, o cemento - Portland puzolánico Tipo IP y serán curados durante un período de veintiocho (28) días. Cuando se use otro tipo de cemento y se empleen aditivos o curado especial, el proyecto y/o la Secretaría fijarán los plazos para - su manejo e hincado.

034-F.07 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 Secretaría.

034-F.08 En la fabricación de los tramos de pilote, - las placas de unión deberán quedar perpendiculares al eje longitudinal del pilote.

034-F.09 El manejo de los pilotes, durante los procesos de remoción de cimbras, curado, almacenamiento y - transportación, se hará a manera de evitar dañarlos por esfuerzos de flexión excesivos, golpes, vibraciones u otras causas. Salvo indicación 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, pero a no más de seis (6) metros entre sí.

034-F.10 Los pilotes precolados podrán ser hincados - con martillos de caída libre, o de doble acción y/o una combinación de martillo y chiflón de agua. El proyecto fijará y/o la Secretaría ordenará en cada caso, las características del equipo de hincado. El Contratista deberá recabar previamente la aprobación de la Secretaría del equipo que pretenda utilizar.

034-F.11 Cuando los pilotes precolados sean hincados - con martillos de doble acción, con o sin chiflones, se observarán las siguientes recomendaciones:

a) Los martillos desarrollarán una energía por golpe en cada carrera completa del pistón, no inferior a tres décimos (0.3) de kilogra

mo-metro por kilogramo de peso del pilote - por hincar.

b) En ningún caso la energía por golpe desarrollada por el martillo será menor de ocho- cientos treinta (830) kilogramos-metro.

034-F.12 Si se usa un martillo de caída libre, este - tendrá un peso no menor del cincuenta por ciento (50%) de la suma de los pesos de la cabeza para el hincado y el 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.

034-F.13 En el hincado se tomará en consideración lo - siguiente:

a) Se usarán bloques de protección.

b) Para usar pilotes seguidores, se requiere - previa autorización de la Secretaría.

c) Las guías para el hincado de pilotes, se fijarán en su lugar por medio de tirantes o - brazos rígidos, permitiendo libertad de movimiento al martillo y dando apoyo lateral al pilote.

d) Previamente a la soldadura para unir dos - (2) tramos de pilote, se tendrá especial - cuidado en el alineamiento y en que las placas de unión asienten en toda su superficie de contacto.

e) 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 y/o ordenados por la Secretaría.

f) Cuando lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría, previamente al hincado se hará una perforación en el terreno, del diámetro

y profundidad indicados.

034-F.14 Los pilotes precolados serán hincados en el - lugar, en la forma, a la elevación y a la penetración o capacidad de carga, fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría.

034-F.15 Los extremos superiores de los pilotes cuando proceda, se cortarán en la forma y al nivel fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría, removiendo el concreto dañado durante el hincado. Al hacer el corte se tendrá cuidado de no causar daño al concreto que quede por debajo de dicho nivel ni al refuerzo descubierto, el cual deberá limpiarse hasta que quede libre de cualquier materia extraña. Las cabezas de los pilotes se ajustarán al plano de la parte inferior de la estructura que se apoye en las mismas.

034-F.16 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 y/o lo ordene la Secretaría.

034-F.17 Los pilotes de concreto reforzado que se agrieten en el manejo, hasta el punto de que la grieta - muestre astilladuras o que esté lo suficientemente abierta como para indicar que los refuerzos tienen deformaciones permanentes, serán rechazados.

034-F.18 Los pilotes de concreto reforzado que se agrieten en hincado hasta el punto de que la grieta muestre astilladuras o que esté lo suficientemente abierta como para indicar que el refuerzo tiene deformaciones - permanentes, deberán cortarse abajo de la grieta hasta la parte sana y construir un aumento.

034-F.19 Los pilotes de concreto reforzado que en el - manejo o en el hincado presenten grietas que no esten - astilladas y suficientemente cerradas como para indicar que no ha habido deformaciones permanentes en el refuerzo, pueden ser usados impermeabilizando la grieta con - un material adecuado. La operación del hincado deberá

suspenderse el tiempo suficiente para permitir la impermeabilización de la grieta.

034-F.20 Cuando el proyecto fije y/o la Secretaría ordene el empleo de pilotes postensados hincados a presión, se observará lo siguiente:

a) Estarán formados por tramos de sección circular con longitud no mayor de tres (3) veces su diámetro, con una perforación central para alojar el acero de presfuerzo. Las juntas serán del tipo macho y hembra, empleando una pasta de cemento para asentarlos.

b) En el tramo que forma la punta del pilote, se anclará debidamente el acero de presfuerzo. Este pasará a través de la perforación central de todos los tramos hasta la cabeza del pilote.

c) Previamente al hincado se hará una perforación en el terreno, del diámetro y profundidad fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría. El equipo para el hincado a presión será previamente autorizado por la Secretaría.

d) 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 del pilote, sin que éste registre hundimiento durante un tiempo mínimo de dos (2) minutos.

e) Una vez hincados todos los tramos que forman el pilote, se expulsará el agua de posibles filtraciones en el ducto del pilote, procediendo de inmediato al tensado del acero de presfuerzo, el cual se anclará debidamente en la cabeza del pilote; por último, se inyectará mortero de cemento-arena en

proporción uno a tres (1:3) hasta llenar el ducto.

034-F.21 Cuando se empleen pilotes de concreto presforzado, los procedimientos de fabricación, manejo e hincado, serán previamente aprobados por la Secretaría.

034-F.22 Para dar por terminada la construcción y el hincado de los pilotes precolados, se verificarán sus dimensiones, acabado, alineamiento y elevaciones, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría, dentro de las tolerancias que se indican a continuación:

a) Las dimensiones de la sección transversal no diferirán en más de un (1) centímetro de las fijadas en el proyecto.

b) La posición del acero de refuerzo no diferirá en más de un (1) centímetro de la fijada en el proyecto.

c) La distancia entre el eje centroidal de un tramo de pilote antes de su hincado y la recta que une los centroides de las secciones transversales extremas, no será mayor de tres (3) milímetros por cada metro de longitud.

d) La desviación angular de los ejes de cualquier sección transversal de un tramo de pilote respecto a los del proyecto, no excederá de dos grados diecisiete minutos (2°17') cuya tangente es igual a cuatro centésimos (.04).

e) La posición final de los extremos superiores de los pilotes después de hincados, no diferirá de la del proyecto en más de diez (10) centímetros.

f) La desviación de los pilotes apoyados de punta, después de hincados, con relación a la vertical o a la inclinación fijada en el

proyecto, será como máximo de tres grados - (3°). En ningún caso se permitirá que dos (2) o más pilotes se toquen.

g) La desviación de los pilotes de fricción, - después de hincados, con relación a la vertical o a la inclinación fijada en el proyecto, será como máximo de seis grados (6°). En ningún caso se permitirá que dos (2) o - más pilotes se toquen.

034-G MEDICION

034-G.01 Los pilotes precolados antes de su hincado, - se medirán tomando como unidad el metro, para la sección, armado, resistencia y demás características co — rrespondientes.

034-G.02 El hincado de los pilotes se medirá considerando únicamente el hincado efectivo, a partir del nivel del terreno o de la elevación que fije el proyecto, tomando como unidad el metro, para la sección transversal correspondiente.

034-G.03 La parte del pilote hincado que sobresalga - del terreno, una vez que haya sido aceptado por la Secretaría, se medirá tomando como unidad el metro.

034-G.04 Los cortes en los extremos superiores de los pilotes se medirán por corte, para cada sección de pilote.

034-G.05 Los aumentos en las cabezas, se medirán tomando como unidad el metro, para la sección transversal correspondiente.

034-G.06 La medición de los tubos para chiflón, colocados fuera del pilote, se hará tomando como unidad el metro de tubería colocada, para cada diámetro interior.

034-G.07 Los pilotes precolados, antes de su hincado, por unidad de obra terminada, se medirán en el lugar de la obra, tomando como unidad el metro, para la sección, armado, resistencia y demás características correspon-

dientes.

034-G.08 El hincado de pilotes, por unidad de obra terminada, se medirá tomando como unidad el metro, considerando únicamente el hincado efectivo, a partir del nivel del terreno o de la elevación que fije el proyecto, para la sección transversal correspondiente.

034-G.09 Los pilotes precolados y su hincado, por unidad de obra terminada, se medirán tomando como unidad el metro, considerando únicamente el hincado efectivo, a partir del nivel del terreno o de la elevación que fije el proyecto, para la sección, armado, resistencia y demás características correspondientes.

034-H BASE DE PAGO

034-H.01 Los pilotes precolados se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro de pilote de cada tipo y sección transversal. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: acondicionamiento del patio de colado; valor del concreto simple y del acero para concreto, considerados bajo el criterio de pago por unidad de obra terminada, de acuerdo con lo indicado en los incisos (01.02.026-H.10), (01.02.027-H.03) y (01.02.027-H.04) de este Libro; ducto central; parte proporcional de punta, placas de unión, tubería y accesorios, cuando formen parte del pilote; carga, transporte del sitio de fabricación al de almacenamiento, descarga y almacenamiento; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

034-H.02 El hincado de pilotes se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de hincado efectivo, de cada tipo y sección transversal. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: cargas, transportes del lugar de almacenamiento al de hincado y descargas; todas las maniobras necesarias para el hincado; guías; destensado del acero para concreto y perforación previa, cuando procedan; hincado; unión entre tramos de pilote; equipo y uso de chiflones; tensado del acero de

presfuerzo y relleno del ducto central cuando proceda; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

034-H.03 La parte del pilote hincado que sobresalga del terreno se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de pilote maniobrado sin hincar. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: maniobras, accesorios, guías y equipo.

034-H.04 Los cortes de los pilotes se pagarán al precio fijado en el contrato para el corte, de cada tipo y sección transversal. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: andamios; demolición del concreto; limpieza del acero para concreto; acondicionamiento de la superficie de unión; materiales; equipo necesario para efectuar el corte; y limpieza.

034-H.05 Los aumentos en las cabezas se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro, de cada tipo y sección transversal. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: concreto simple y acero para concreto, considerados bajo el criterio de pago por unidad de obra terminada, de acuerdo con lo indicado en los incisos (01.02.026-H.10) y (01.02.027-H.03) de este Libro, respectivamente.

034-H.06 La tubería para los chiflones, cuando no formen parte integral del pilote, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de tubería de cada diámetro. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición de la tubería, coples y demás accesorios; cargas, transportes y descargas; almacenamientos; fabricación del chiflón; acondicionamiento, armado y colocación de la tubería; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

034-H.07 Los pilotes precolados, por unidad de obra terminada, se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro de pilote de cada tipo y sección transversal. Estos precios unitarios incluyen lo que correspon

da por: acondicionamiento del patio de colado; valor del concreto simple y del acero para concreto, considerados bajo el criterio de pago por unidad de obra terminada, de acuerdo con lo indicado en los incisos (01.02.026-H.10), (01.02.027-H.03) y (01.02.027-H.04) de este Libro; ducto central; parte proporcional de punta, placas de unión, tubería y accesorios, cuando formen parte del pilote; carga, transporte del sitio de fabricación al de almacenamiento, descarga y almacenamiento; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

034-H.08 El hincado de pilotes, por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de hincado efectivo, de cada tipo y sección transversal. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: excavaciones; rellenos; chalanas; puentes de maniobras, plataformas, desvíos de corrientes y demás obras auxiliares; cargas, transporte del lugar de almacenamiento al de hincado y descargas; equipo y todas las maniobras para el hincado, incluyéndose la parte del pilote que sobresalga del terreno; guías; destensado del acero para concreto y perforación previa, cuando procedan; hincado; unión entre tramos de pilote; tubería, equipo y uso de chiflones; tensado del acero de presfuerzo y relleno del ducto central con mortero de cemento, cuando proceda; cortes en las cabezas de los pilotes; los demás materiales y operaciones, necesarios para la ejecución del trabajo; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

034-H.09 Los pilotes precolados y su hincado, por unidad de obra terminada, se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro de pilote, de cada tipo y sección transversal. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: acondicionamiento del patio de colado; concreto simple y acero para concreto, considerados bajo el criterio de pago por unidad de obra terminada, de acuerdo con lo indicado en los incisos (01.02.

026-H.10), (01.02.027-H.03) y (01.02.027-H.04) de este Libro; ducto central; parte proporcional de punta, placas de unión, tubería y accesorios para chiflones; cargas, transportes del sitio de fabricación al de almacenamiento y descargas; almacenamiento; excavaciones; rellenos; chalanas; puentes de maniobras, plataformas, desvíos de corrientes y demás obras auxiliares; cargas, transportes del lugar de almacenamiento al de hincado y descargas; guías; destensado del acero para concreto y perforación previa, cuando procedan; hincado, incluyéndose la parte del pilote que sobresalga del terreno; unión entre tramos de pilote; equipo y uso de chiflones; tensado del acero de presfuerzo, cuando proceda; relleno del ducto central; cortes y aumentos en las cabezas de los pilotes; y los demás materiales y operaciones, necesarias para la ejecución del trabajo; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

CAPITULO 3.01.02.035

PILOTES COLADOS EN EL LUGAR

035-B DEFINICION

035-B.01 Los Pilotes Colados en el Lugar son elementos de concreto simple o reforzado que forman parte de la cimentación de una estructura, colados ya sea dentro de un tubo, de un forro hincado en el terreno o de una perforación en el propio terreno, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

035-C REFERENCIAS

035-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en Pilotes Colados en el Lugar 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 siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este Capítulo.

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Normas para los tubos - de acero | 4.01 | 02.005 | J | | | |
| Concreto hidráulico empleado en - el colado | 3.01<br>4.01 | 02.026<br>02.034<br>02.004 | D<br>D | F | G | H |
| Acero para concreto hidráulico empleado en - los pilotes | 3.01<br>4.01 | 02.027<br>02.034<br>02.005 | D<br>D | F<br>F | G | H |
| Tolerancias en el hincado de los - tubos | 3.01 | 02.034 | | F | | |

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Cortes y aumentos en las cabezas de los pilotes | 3.01 | 02.034 | | F | G | H |
| Chiflones empleados en el hincado de los tubos o forros | 3.01 | 02.034 | D | F | G | H |
| Prueba de capacidad de carga | 3.01 | 02.033 | | F | G | H |
| Acarreos de los materiales | 3.01 | 02.045 | | F | G | H |

035-D MATERIALES

035-D.01 Los materiales que se emplean en los pilotes colados en el lugar son los siguientes:

Tubos de acero.

Lámina metálica, cartón, fibra u otro material para los forros.

Concreto hidráulico.

Acero para concreto hidráulicc.

035-D.02 Los tubos de acero utilizados serán de las características fijadas en el proyecto y/o ordenadas por la Secretaría.

035-D.03 Cuando se utilice lámina metálica, cartón, fibra u otro material, en la fabricación de los forros, deberá cumplirse con las características fijadas en el proyecto y/o ordenadas por la Secretaría.

035-F EJECUCION

035-F.01 Los tubos o forros deberán ser lo bastante herméticos para que no haya fugas al ser llenados de concreto y podrán ser cilíndricos o tronco-cónicos, de acuerdo con lo que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría; si son tronco-cónicos, en el extremo inferior el diámetro no será menor de veinte (20) centímetros; en el caso de lámina acanalada, deberá considerarse el diámetro mínimo interior. Los tubos que se vayan a hincar sin el uso de un corazón, estarán provistos de una punta de guía, salvo los casos especiales que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría. Los tubos o forros que se hinquen con el uso de un corazón, llevarán en su extremo inferior un tapón de concreto o de otro material, lo suficientemente resistente y hermético para impedir la entrada de agua y/o de otras materias extrañas.

035-F.02 Los tubos o forros se hincarán en el lugar, en la forma y a la profundidad que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría. El hincado deberá ser continuo hasta la profundidad fijada y se tomarán las precauciones necesarias para no dañar el tubo o forro. En general, en el hincado, además de lo indicado en los incisos (01.02.034-F.10), (01.02.034-F.11), (01.02.034-F.12) y (01.02.034-F.13) de este Libro, deberán observarse las siguientes recomendaciones:

a) Después de que los tubos o forros hayan sido hincados a la profundidad fijada en el proyecto y/o ordenada por la Secretaría, serán inspeccionados para su aprobación o rechazo. Para tal objeto se tendrá disponible en cualquier momento, un equipo adecuado para iluminar el interior de los tubos.

b) Si los tubos o forros no son llenados de concreto inmediatamente después de su hincado, la parte superior de los mismos será tapada temporalmente, para evitar la entra

da de agua o materias extrañas.

035-F.03 El acero para concreto quedará colocado dentro del tubo o forro, como lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría.

035-F.04 El colado de los pilotes deberá ser continuo y en una sola operación, en la forma y con el equipo adecuado aprobado por la Secretaría. Se observarán las siguientes recomendaciones:

a) Antes de iniciarse el colado del concreto, deberán eliminarse las materias extrañas y/o el agua que pueda haberse acumulado en los tubos o forros.

b) Cuando se utilicen forros dentro del tubo ya hincado, éstos deberán unirse herméticamente a la punta del pilote o tapón. Salvo indicación en contrario, cuando se alcance una altura de colado de las dos terceras partes (2/3) del forro, el tubo de hincado se extraerá parcialmente y al terminarse el llenado del forro, se extraerá totalmente.

c) Cuando el colado se realice directamente en el tubo de hincado, sin utilizar forros, la extracción del tubo se iniciará cuando se tenga la altura de colado fijada en el proyecto y/o ordenada por la Secretaría y se continuará extrayéndolo simultaneamente al colado, manteniendo lleno de concreto el extremo inferior del tubo, en una longitud no menor de dos (2) diámetros. Cuando lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría, durante el colado el concreto podrá ser presionado con dispositivos especiales, para la formación de bulbos.

035-F.05 Salvo indicación en contrario del proyecto y/o de la Secretaría, no se hincará ningún tubo o forro

en un radio de tres (3) metros, respecto a un pilote acabado de colar, hasta después de veinticuatro (24) horas de terminado su colado.

035-F.06 Los pilotes colados en el lugar dentro de una perforación previa en el terreno, sin el uso de tubos o forros, se construirán de acuerdo con lo que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría, en cada caso.

035-G MEDICION

035-G.01 El concreto hidráulico empleado en los pilotes colados en el lugar se medirá tomando como unidad el metro cúbico, de acuerdo con lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.02.026-G) de este Libro.

035-G.02 El acero para concreto hidráulico empleado en la fabricación de los pilotes colados en el lugar se medirá tomando como unidad el kilogramo, de acuerdo con lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.02.027-G) de este Libro.

035-G.03 Los tubos o forros, ya hincados, para cada tipo y sección transversal correspondiente, se medirán tomando como unidad el metro. Se considerará la longitud que fije el proyecto, con las modificaciones autorizadas por la Secretaría.

035-G.04 El hincado de los tubos o forros se medirá considerando únicamente el hincado efectivo, a partir del nivel del terreno o de la elevación que fije el proyecto, tomando como unidad el metro, para cada tipo y sección transversal correspondiente.

035-G.05 No se medirán los aumentos en las cabezas de los pilotes, ni los cortes hechos en los tubos o forros, motivados por causas imputables al Contratista.

035-G.06 Los pilotes colados en el lugar, por unidad de obra terminada, para cada tipo y sección transversal correspondiente, se medirán tomando como unidad el metro, considerado desde el nivel del extremo inferior del pilote hasta el nivel superior que fije el proyecto

y/o ordene la Secretaría.

035-G.07 Los aumentos en las cabezas de los pilotes colados en el lugar, autorizados por la Secretaría, por unidad de obra terminada, para cada sección transversal correspondiente, se medirán tomando como unidad el metro.

035-G.08 Los pilotes colados en el lugar dentro de una perforación previa en el terreno, por unidad de obra terminada, sin el uso de tubos o forros, se medirán tomando como unidad el metro cúbico de concreto hidráulico.

035-H BASE DE PAGO

035-H.01 El concreto hidráulico empleado en los pilotes colados en el lugar se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico. Este precio unitario incluye lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.02.026-H) de este Libro.

035-H.02 El acero para concreto hidráulico empleado en los pilotes colados en el lugar se pagará al precio fijado en el contrato para el kilogramo. Este precio unitario incluye lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.02.027-H) de este Libro.

035-H.03 Los tubos o forros se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro de tubo o forro, para cada tipo y sección transversal. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición o de fabricación del forro; el cargo que corresponda por el uso del tubo; cargas, transporte al lugar de la obra y descargas; almacenamientos; cortes; desperdicios; juntas y soldadura o remachado.

035-H.04 El hincado de los tubos o forros se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de hincado efectivo, para cada tipo y sección transversal. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: maniobras necesarias para el hincado; tapones o puntas; guías; corazones; equipo; perforación previa, cuando

proceda; hincado; aplicación de chiflones; en su caso, extracción de los tubos; y demás maniobras necesarias.

035-H.05 Los pilotes colados en el lugar, por unidad de obra terminada, se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro de pilote, para cada tipo y sección transversal. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición o fabricación del forro; el cargo proporcional por el uso del tubo; tubería para chiflones; cargas, transporte al lugar de la obra y descargas; almacenamientos; obras auxiliares necesarias; maniobras necesarias para el hincado; tapones o puntas; guías; corazones; perforación previa cuando proceda; hincado; aplicación de chiflones; equipo; - plataformas; puentes de maniobras; desvíos de corrientes; cortes y desperdicios; juntas; soldadura y/o remachado; valor del concreto simple y del acero para concreto, considerados bajo el criterio de pago por unidad de obra terminada, de acuerdo con lo indicado en los incisos (01.02.026-H.10) y (01.02.027-H.03) de este Libro respectivamente; en su caso, extracción del tubo y demás maniobras necesarias.

035-H.06 Los aumentos en las cabezas de los pilotes, por unidad de obra terminada, se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro de aumento de cada sección transversal. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: obras auxiliares necesarias; juntas; y valor del concreto simple y del acero para concreto, considerados bajo el criterio de pago por unidad de obra terminada, de acuerdo con lo indicado en los incisos (01.02.026-H.10) y (01.02.027-H.03) de este Libro respectivamente.

035-H.07 Los pilotes colados en el lugar dentro de una perforación previa en el terreno, por unidad de obra terminada, se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de concreto colado. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: el concreto simple y el acero de refuerzo, considerados bajo el crite

rio de pago por unidad de obra terminada, de acuerdo - con lo indicado en los incisos (01.02.026-H.10) y (01. 02.027-H.03) de este Libro respectivamente; y la parte proporcional de la perforación previa.

## CAPITULO 3.01.02.036

## PILOTES DE ACERO

### 036-B DEFINICION

036-B.01 Los Pilotes de Acero son elementos de acero - fabricados con perfiles laminados, placas, tubos o rieles que hincados en el terreno, forman parte de la cimentación de una estructura o lo estabilizan, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o ordenado por la Secretaría.

### 036-C REFERENCIAS

036-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o - pueden intervenir en Pilotes de Acero 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 siguiente tabla y - de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este Capítulo.

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Normas para perfiles laminados, placas, tubos y rieles empleados en los pilotes de acero. | 4.01 | 02.005 | | | | |
| Soldadura empleada en pilotes. | 3.01<br>4.01 | 02.039<br>02.006 | B | F | | |
| Prueba de capacidad de carga en pilotes. | 3.01 | 02.033 | | F | G | H |
| Tolerancias en el hincado de - pilotes. | 3.01 | 02.034 | | F | | |

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Chiflones empleados en el hincado. | 3.01 | 02.034 | D | F | G | H |
| Cortes de los extremos superiores de los pilotes. | 3.01 | 02.034 | | F | G | H |
| Pintura para protección de pilotes. | 3.01<br>4.01 | 02.042<br>04.012 | D<br>B | F | | |
| Concreto Hidráulico para protección de extremos superiores de los pilotes de acero. | 3.01 | 02.026 | D | F | G | H |

036-D MATERIALES

036-D.01 Los materiales que se emplean en pilotes de acero son los siguientes:

Perfiles laminados.

Placas.

Tubos.

Rieles.

036-F EJECUCION

036-F.01 La longitud, sección transversal, tipo de punta y demás características de los pilotes, serán los que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría.

036-F.02 Los pilotes deberán protegerse con la pintura de taller aprobada, cuando lo ordene la Secretaría.

036-F.03 La carga, transporte y descarga de los pilotes, se hará a manera de no dañarlos, teniendo cuidado de que en su almacenamiento queden colocados sobre un número suficiente de apoyos, para evitarles deformacio-

nes permanentes. El lugar donde se almacenen se mantendrá bien drenado en todo tiempo.

036-F.04 Salvo indicación en contrario de la Secretaría, los pilotes se hincarán con martillo de doble acción, que desarrolle una energía por golpe no menor de ochocientos treinta (830) kilogramos-metro. Si excepcionalmente la Secretaría autoriza el empleo de martillo de caída libre, éste pesará cuando menos mil trescientos sesenta (1,360) 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 resulte dañado y nunca excederá de cuatro punto cincuenta (4.50) metros. El equipo para el hincado deberá ser previamente aprobado por la Secretaría.

036-F.05 Las guías para el hincado de pilotes, se fijarán en su lugar por medio de tirantes o brazos rígidos, permitiendo libertad de movimiento al martillo y dando apoyo lateral al pilote. Los bloques de protección, pilotes seguidores y accesorios para el hincado de pilotes, serán previamente aprobados por la Secretaría.

036-F.06 Los pilotes serán hincados en el lugar, en la forma, en la elevación y a la penetración o capacidad de carga, fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría. En general, se observará lo que corresponda de lo indicado en los incisos (01.02.034-F.10), (01.02.034-F.11), (01.02.034-F.12) y (01.02.034-F.13) de este Libro.

036-F.07 Las juntas entre tramos de pilotes, las puntas para los mismos y los aumentos en las cabezas cuando se indiquen, se construirán de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

036-F.08 Los extremos superiores de los pilotes, cuando proceda, se cortarán en la forma y al nivel fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría. Las ca

bezas de los pilotes que soporten cabezales o anclajes, se ajustarán al plano de la parte inferior de la estructura que se apoye en las mismas.

036-F.09 Los cortes de los pilotes se harán con el equipo que previamente autorice la Secretaría.

036-F.10 Cuando el extremo de un tramo de pilote resulte dañado durante el hincado, deberá cortarse abajo de la parte dañada y reemplazarse por otra en buen estado.

036-F.11 Cuando los pilotes resulten dañados durante su manejo o hincado, serán rechazados o reparados, de acuerdo con lo que ordene la Secretaría.

036-F.12 Cuando los pilotes 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 y/o lo ordenado por la Secretaría.

036-G MEDICION

036-G.01 Los pilotes de acero se medirán en el lugar de la obra, tomando como unidad el kilogramo. Como base se tomará el peso que fije el proyecto, haciendo las modificaciones necesarias por los cambios autorizados por la Secretaría.

036-G.02 El hincado de los pilotes se medirá considerando únicamente el hincado efectivo, a partir del nivel del terreno o de la elevación que fije el proyecto, tomando como unidad el metro, para la sección transversal correspondiente.

036-G.03 La parte del pilote hincado que sobresalga del terreno, una vez que haya sido aceptada por la Secretaría, se medirá tomando como unidad el metro.

036-G.04 Las juntas entre tramos de un pilote se medirán tomando como unidad la pieza.

036-G.05 Los aumentos en las cabezas se medirán tomando como unidad el kilogramo.

036-G.06 La pintura de protección en los extremos supe

riores de los pilotes se medirá tomando como unidad el metro de pilote protegido, de la sección y características fijadas en el proyecto.

036-G.07 El concreto hidráulico utilizado para la protección de los extremos superiores de los pilotes se medirá tomando como unidad el metro de pilote protegido, de la sección y características fijadas en el proyecto.

036-G.08 Los pilotes de acero, por unidad de obra terminada, para cada tipo y sección transversal correspondiente, se medirán en el lugar de la obra tomando como unidad el metro, considerando desde el nivel del extremo inferior del pilote hasta el nivel superior que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría.

036-G.09 El hincado de pilotes, por unidad de obra terminada, se medirá considerando únicamente el hincado efectivo, a partir del nivel del terreno o de la elevación que fije el proyecto, tomando como unidad el metro, para la sección transversal correspondiente.

036-G.10 Los pilotes de acero y su hincado, para el pago por unidad de obra terminada, se medirán considerando únicamente el hincado efectivo a partir del nivel del terreno o de la elevación que fije el proyecto, tomando como unidad el metro, para la sección, resistencia y demás características correspondientes.

036-H BASE DE PAGO

036-H.01 Los pilotes de acero se pagarán al precio fijado en el contrato para el kilogramo. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: valor de adquisición de los perfiles laminados; placas, tubos o rieles; uniones y/o soldadura que se señalen para formar la sección fijada en el proyecto; cargas, transportes al lugar de la obra y descargas; pintura de taller y almacenamientos.

036-H.02 El hincado de pilotes se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de hincado efectivo. Este precio unitario incluye lo que corresponda por:

cargas, transporte de los pilotes del depósito en la obra al sitio de hincado y descargas; almacenamientos; todas las maniobras necesarias para el hincado; accesorios; guías; equipo; uso de chiflones; perforación previa, cuando proceda; hincado y corte superior de los pilotes.

036-H.03 La parte del pilote hincado que sobresalga del terreno se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de pilote maniobrado sin hincar. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: maniobras, accesorios, guías y equipo.

036-H.04 Las juntas entre tramos de pilotes se pagarán al precio fijado en el contrato para la pieza. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: valor de adquisición de los materiales; cargas, transportes al lugar de la obra y descargas; almacenamientos; fabricación de la junta, su colocación y protección con la pintura aprobada.

036-H.05 Los aumentos en las cabezas se pagarán al precio fijado en el contrato para el kilogramo. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: valor de adquisición de los perfiles laminados, placas, tubos o rieles; uniones y/o soldadura que se especifiquen para formar la sección fijada en el proyecto; cargas, transportes al lugar de la obra y descargas; pintura de taller y almacenamientos.

036-H.06 La pintura de protección en los extremos superiores de los pilotes se pagará al precio fijado en el contrato para el metro, de la sección y características fijadas en el proyecto. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición de los materiales; cargas, transporte al lugar de la obra y descargas; almacenamientos; preparación de la superficie por proteger y aplicación de la pintura, de acuerdo con el número de capas de pintura fijadas en el proyecto.

036-H.07 El concreto hidráulico para la protección de

los extremos superiores de los pilotes se pagará al precio fijado en el contrato para el metro, de la sección y características fijadas en el proyecto. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: el concreto simple, considerado bajo el criterio de pago por unidad de obra terminada, de acuerdo con lo indicado en el inciso (01.02.026-H.10) de este Libro.

036-H.08 Los pilotes de acero, por unidad de obra terminada, se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro, de la sección y características correspondientes. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición de los perfiles laminados, placas, tubos o rieles; uniones y/o soldadura que se fijen para formar la sección de proyecto; inspección; gamagrafías; cargas, transportes al lugar de la obra y descargas; pintura de taller y almacenamientos.

036-H.09 El hincado de pilotes de acero, por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de hincado efectivo, de la sección y características señaladas. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: obras auxiliares necesarias; excavaciones; rellenos; puentes de maniobras y/o chalanas; canalizaciones y desvíos de la corriente; cargas, transportes de los pilotes del depósito en la obra al sitio de hincado y descargas; almacenamientos; maniobras necesarias para el hincado, incluyéndose la parte del pilote que sobresalga del terreno; guías; accesorios; equipos; perforación previa, cuando proceda; hincado; juntas entre tramos de pilote; inspección; gamagrafías; corte en la cabeza del pilote; pintura y/o concreto hidráulico para protección del extremo superior del pilote.

036-H.10 Los pilotes de acero y su hincado, por unidad de obra terminada, se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro, de la sección y características correspondientes. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: obras auxiliares necesarias; exca-

vaciones; rellenos; puentes de maniobras y/o chalanas; canalizaciones y desvíos de la corriente; valor de los perfiles laminados, placas, tubos o rieles; uniones y/o soldadura que se fijen para formar la sección de proyecto; inspección; gamagrafías; pintura de taller; cargas, transportes y descargas; almacenamientos; maniobras necesarias para el hincado, incluyéndose la parte del pilote que sobresalga del terreno; guías; accesorios; equipo; perforación previa, cuando proceda; hincado; juntas entre tramos de pilotes; corte en la cabeza del pilote; pintura y concreto hidráulico para protección del extremo superior del pilote.

## CAPITULO 3.01.02.037

## TABLESTACADOS

### 037-B DEFINICION

037-B.01 Los Tablestacados son estructuras formadas - por piezas de madera, de metal o de concreto reforzado o presforzado, que unidas o acopladas entre sí e hincadas en el terreno sirven para contener empujes de tierras en trabajos de cimentación o de otra índole, o como defensa contra corrientes de agua u oleaje, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

### 037-C REFERENCIAS

037-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o - pueden intervenir en Tablestacados 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 siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este Capítulo.

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Normas para - los materiales empleados en - las tablestacas: | | | | | | |
| Madera estructural | 4.01 | 02.007 | | | | |
| Acero estructural | 4.01 | 02.005 | | | | |
| Preservación de la madera | 3.01 | 02.041 | D | F | G | H |

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Concreto hidráulico empleado en la fabricación de las tablestacas. | 3.01 | 02.026 | D | F | G | H |
| Acero para concreto hidráulico empleado en la fabricación de las tablestacas | 3.01 | 02.027 | D | F | G | H |
| Hincado de tablestacas de madera | 3.01 | 02.033 | | F | | |
| Hincado de tablestacas de concreto reforzado o presforzado | 3.01 | 02.034 | | F | | |
| Hincado de tablestacas de acero estructural y de lámina | 3.01 | 02.036 | | F | | |

037-D MATERIALES

037-D.01 La madera para las tablestacas podrá ser aserrada o desbastada, cruda o preservada, de acuerdo con lo que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría.

037-D.02 Cuando se utilice lámina metálica en la fabricación de las tablestacas, deberá cumplir con las características fijadas en el proyecto.

037-D.03 El acero que se utilice en la fabricación de juntas y herrajes para unir piezas de tablestacas o tramos de tablestacas entre sí, deberán satisfacer las características fijadas en el proyecto.

037-F EJECUCION

037-F.01 Las dimensiones de las piezas de un tablestacado, las juntas, los procedimientos de construcción y de hincado, el lugar, la profundidad del hincado y la elevación, serán fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría.

037-F.02 Las piezas de madera se almacenarán y manejarán de manera que se evite su deterioro, para lo cual en las maniobras se recomienda el empleo de cuerdas; no se autorizará el uso de ganchos o garfios, cuando exista la posibilidad de que tales herramientas dañen la madera. Las piezas de madera serán lo suficientemente rectas para que al acoplar unas con otras para formar las tablestacas y el tablestacado, la operación pueda llevarse a cabo satisfactoriamente y proporcionar los grados de impermeabilidad y/o solidez requeridos.

037-F.03 Las tablestacas de concreto reforzado o presforzado se manejarán y almacenarán de manera que se eviten rupturas, descascaramientos u otros efectos perjudiciales; en el lugar de almacenamiento se calzarán en un número suficiente de apoyos, para evitar deformaciones permanentes.

037-F.04 Las piezas de acero estructural o de lámina para tablestacados, se almacenarán sobre calzas en número suficiente, para evitar que sufran deformaciones permanentes y que queden en contacto con el piso. El sitio de almacenamiento se mantendrá limpio y bien drenado.

037-F.05 El apuntalamiento y/o anclaje que se utilicen en la construcción de tablestacados, se harán como lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría en cada caso.

037-F.06 Cuando lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría se cortarán las cabezas de las tablestacas a la elevación y en la forma indicadas.

037-G MEDICION

037-G.01 Las tablestacas, cualquiera que sea su tipo,

se medirán tomando como unidad el metro, para la sección transversal correspondiente.

037-G.02 El hincado de las tablestacas se medirá tomando como unidad el metro, para el tipo y la sección transversal correspondiente. Se medirá únicamente el hincado efectivo, a partir del nivel del terreno o de la elevación que fije el proyecto.

037-G.03 El corte de las cabezas de las tablestacas, para el tipo y la sección transversal correspondientes, se medirá tomando como unidad el metro, siguiendo la dirección del corte.

037-G.04 Las tablestacas, cualquiera que sea su tipo, por unidad de obra terminada, se medirán tomando como unidad el metro, para la sección transversal correspondiente.

037-G.05 El hincado de las tablestacas, para el tipo y la sección transversal correspondiente, por unidad de obra terminada, se medirá tomando como unidad el metro. Se medirá únicamente el hincado efectivo a partir del nivel del terreno o de la elevación que fije el proyecto.

037-H BASE DE PAGO

037-H.01 Las tablestacas, cualquiera que sea su tipo, se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro de tablestaca, de la sección transversal correspondiente. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición de los materiales, transporte al lugar de la obra, cargas y descargas, fabricación, herraje, juntas, almacenamientos y los tiempos - de los vehículos empleados en los transportes durante - las cargas y las descargas.

037-H.02 El hincado de tablestacas se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de hincado efectivo, para el tipo y sección transversal correspondientes. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: cargas, descargas y transporte del depósito en la obra

al sitio de hincado; maniobras necesarias para el hincado; guías; equipo; hincado; materiales necesarios para la unión de las tablestacas; apuntalamientos y/o anclajes.

037-H.03 El corte de las cabezas de las tablestacas, para el tipo y la sección transversal correspondiente, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: maniobras necesarias para el corte; equipo; materiales; corte y retiro y/o almacenamiento de los materiales producto del corte, en el sitio que señale la Secretaría.

037-H.04 Las tablestacas, cualquiera que sea su tipo, por unidad de obra terminada, se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro de tablestaca de la sección transversal correspondiente. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición de los materiales, transporte al lugar de la obra, cargas y descargas, fabricación, herraje, juntas y almacenamientos.

037-H.05 El hincado de tablestacas, cualquiera que sea su tipo, por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de hincado efectivo de la sección transversal correspondiente. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: obras auxiliares necesarias; excavaciones; rellenos; puentes de maniobras y/o chalanas; canalizaciones y desvíos de la corriente; cargas, descargas y transporte de las tablestacas del depósito en la obra al sitio de hincado; almacenamientos; maniobras necesarias para el hincado; guías; equipo; hincado; materiales necesarios para la unión de las tablestacas; apuntalamientos y/o anclajes; corte de las cabezas de las tablestacas; y en general, todo lo necesario para la ejecución del trabajo.

## CAPITULO 3.01.02.038

## CILINDROS Y CAJONES DE CIMENTACION

### 038-B DEFINICION

038-B.01 Los Cilindros y Cajones de Cimentación son elementos huecos de sección transversal circular o rectangular, construidos de concreto reforzado, con o sin cuchilla de ataque y/o forro que, hincados en el terreno mediante la extracción de materiales de su interior, forma parte de la cimentación de una estructura, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

### 038-C REFERENCIAS

038-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en Cilindros y Cajones de Cimentación 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 siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este Capítulo.

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Concreto hidráulico empleado en los cilindros y cajones de cimentación, tapones inferior, superior y relleno | 3.01 | 02.026 | D | F | G | H |

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Acero para concreto hidráulico empleado en los cilindros y cajones de cimentación - tapones inferior y superior | 3.01 | 02.027 | D | F | G | H |
| Acero estructural empleado en la fabricación de cuchillas y forros | 3.01 | 02.039 | D | F | | |
| Tubería para chiflones | 3.01 | 02.034 | D | F | | |
| Bombeo para desaguar e - inspeccionar interiormente los cilindros o cajones | 3.01 | 02.022 | | F | G | H |
| Soldadura | 3.01<br>4.01 | 02.039<br>02.006 | B | F | | |
| Acarreo de los materiales | 3.01 | 02.045 | | F | G | H |

038-D MATERIALES

038-D.01 Los materiales que se empleen en la construcción de cilindros o cajones de cimentación pueden ser - los siguientes: Concreto hidráulico, acero para concreto hidráulico, acero estructural.

038-D.02 El material de relleno de los cilindros o cajones de cimentación será del tipo y de las caracteristicas fijadas en el proyecto y/o ordenadas por la Secre

taría. Los materiales que generalmente se usan como relleno de los cilindros o cajones son: agua, material pétreo, concreto ciclópeo o concreto simple.

038-F EJECUCION

038-F.01 Los cilindros o cajones se construirán de acuerdo con las dimensiones, procedimientos y demás características, fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría. Se observará lo siguiente:

a) Las cuchillas se fabricarán en taller, con el tipo de acero, perfiles y de las dimensiones fijados.

b) Los moldes para el colado de los cilindros y cajones se construirán con el material, de las dimensiones, con el número de secciones y los dispositivos de unión que se fijen. La remoción de los moldes se hará como se indique.

c) Los forros metálicos que se utilicen como moldes perdidos, se fabricarán en taller, de acuerdo con el tipo y calibre de lámina, tipo de acero, perfiles, dimensiones, remaches, soldadura y número de secciones, fijados.

d) Se evitará que las cuchillas y los forros metálicos, durante las maniobras de carga, transporte, descarga y armado, sufran deformaciones o desajustes. En caso necesario se empacarán y troquelarán convenientemente.

e) Los forros metálicos se colocarán en el lugar del hincado, con la precisión y con las precauciones necesarias para evitar desplazamientos y desplomes del cilindro o cajón. Cuando se ordene, se calafatearán las uniones entre la cuchilla y los forros metálicos, para permitir que el concreto se cuele en seco.

f) Conforme avance el hincado, se añadirán sucesivamente otras secciones de forro o molde.

g) Los chiflones y sus tubos de alimentación serán colocados en la forma y del diámetro que se fijen.

h) El colado del concreto de los cilindros o cajones se hará por etapas, según se avance en el hincado de los mismos. Se respetará la relación fijada entre hincado y colado de nuevas secciones. Los colados se harán con el cuidado necesario para evitar desplazamientos o desplomes.

i) La última sección de los cilindros deberá construirse de manera que la junta de construcción con el tapón superior o cabezal, tenga la elevación fijada en el proyecto y/o ordenada por la Secretaría.

038-F.02 El hincado de los cilindros o cajones se hará en el lugar, con el equipo, procedimiento y hasta la profundidad que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría. En general se observará lo siguiente:

a) Antes de iniciar el hincado y durante el mismo, con la frecuencia que se requiera, deberán verificarse la posición correcta y la verticalidad del cilindro o cajón.

b) El hincado de los cilindros o cajones se hará aprovechando su peso propio, excavando por su interior mediante grúas o plumas equipadas con cucharones de almeja o gajos de naranja, malacates, bombas para lodos, eyectores neumáticos u otro equipo apropiado. La excavación deberá ejecutarse cuidadosamente, a efecto de que el cilindro o cajón descienda verticalmente. Excepcionalmente se permitirá el uso de sobrecargas.

c) Cuando se indique, para facilitar el descenso durante el hincado, se usarán recubrimientos bituminosos en las paredes exteriores de los cilindros o cajones y/o inyecciones de bentonita, que disminuyan la fricción con el suelo.

d) Se deberá llevar un control del hincado de los cilindros o cajones mediante gráficas o registros, que permitan definir las condiciones reales y ritmo del descenso.

e) El avance del hincado deberá corresponder con el avance de la excavación, procurando que el cilindro o cajón descienda gradualmente. Cuando no exista esta correspondencia y esto, a juicio de la Secretaría, sea peligroso, se suspenderá la excavación y el Contratista someterá a la aprobación de la Secretaría, el procedimiento para proseguir con el hincado.

f) Cuando el descenso del cilindro o cajón sea impedido por algún obstáculo, éste deberá eliminarse, ya sea con el equipo normal de excavación u otro especial y/o con el auxilio de buzos. Entre tanto se suspenderá el proceso normal de excavación.

g) La Secretaría podrá autorizar el uso de explosivos para eliminar los obstáculos o producir movimientos vibratorios, para el descenso de los cilindros o cajones; en este caso, el Contratista será el responsable de cualquier daño causado, como resultado de un manejo defectuoso.

h) Cuando la excavación se realice bajo el agua en suelos arenosos, dentro del cilindro o cajón se deberá mantener un nivel de agua igual o mayor que el nivel de agua exterior,

con el objeto de reducir los flujos del suelo dentro del cilindro o cajón.

i) Cuando el hincado se haga bajo el agua, se deberán realizar sondeos frecuentes para verificar que el terreno alrededor del cilindro o cajón se mantiene a su nivel. En el caso de que los sondeos indiquen la existencia de un embudo que pueda causar la inclinación del cilindro o cajón, deberán depositarse materiales en el embudo hasta llegar al nivel del terreno.

j) La Secretaría podrá modificar la profundidad final del hincado, cuando por necesidades de la obra así se requiera.

k) El Contratista someterá a la aprobación de la Secretaría, el procedimiento que pretenda emplear para corregir los desplazamientos y desplomes que ocurran durante el proceso de hincado.

038-F.03 Una vez alcanzada la profundidad de hincado fijada, se acondicionará la superficie de la excavación, para proceder al colado del tapón inferior. Dicho colado se hará en seco o en agua y de una manera continua hasta alcanzar el espesor total del tapón. Para que el Contratista pueda proceder al colado de los tapones, deberá haber corregido los desplazamientos y/o desplomes o contar con la autorización expresa de la Secretaría.

038-F.04 Una vez transcurrido el tiempo necesario para el fraguado del tapón inferior, deberá extraerse totalmente el agua del interior del cilindro o cajón y se inspeccionará éste, corrigiendo cualquier defecto que se encuentre. A continuación se procederá a rellenar el interior, con el material y conforme al procedimiento que se fije.

038-F.05 Cuando el proyecto lo fije y/o la Secretaría

lo ordene, se procederá al colado del tapón superior o del cabezal.

038-F.06 Para dar por terminada la construcción y el hincado de los cilindros y cajones de cimentación se verificarán sus dimensiones, forma, acabados, alineamientos, verticalidad y elevación, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría, dentro de las tolerancias que se indican a continuación:

a) El espesor de los muros no diferirá del proyecto en más de 0.05 e + 5 mm, y no será menor de 0.02 e + 4 mm, siendo "e" el espesor de proyecto.

b) El diámetro interior de los cilindros no excederá al de proyecto en 0.01 d y no será menor de 0.005 d, siendo "d" el diámetro interior.

c) Las dimensiones exteriores de los cajones no excederán a las de proyecto en 0.005 a + 10 mm y no serán menores de 0.005 a, siendo "a" la longitud exterior del lado menor.

d) El desplome con relación a la posición de proyecto no excederá en 0.01 h, siendo "h" la altura total del cilindro o cajón.

e) La posición de los ejes de la última sección con relación a los del trazo no excederá en 0.01 h + 15 mm siendo "h" la altura total del cilindro o cajón.

038-G MEDICION

038-G.01 Las cuchillas y forros metálicos se medirán tomando como unidad el kilogramo, con base en el peso neto que se fije en el proyecto, con las modificaciones en más o en menos, autorizadas por la Secretaría.

038-G.02 El concreto hidráulico que se use en los cilindros o cajones, así como en los tapones inferior y superior, se medirá de acuerdo con lo indicado en la

cláusula (01.02.026-G) de este Libro.

038-G.03 El acero para concreto hidráulico que se use en la construcción de los cilindros o cajones, así como en los tapones inferior y superior, se medirá de acuerdo con lo indicado en la cláusula (01.02.027-G) de este Libro.

038-G.04 La tubería colocada para los chiflones, del diámetro y demás características indicados, se medirá tomando como unidad el metro, con base en la longitud fijada en el proyecto, con las modificaciones en más o en menos, autorizadas por la Secretaría.

038-G.05 El recubrimiento bituminoso colocado en las paredes exteriores de los cilindros o cajones, se medirá tomando como unidad el metro cuadrado de superficie recubierta.

038-G.06 La bentonita inyectada para facilitar el hincado, se medirá tomando como unidad el metro cúbico, de la concentración fijada en el proyecto y/o ordenada por la Secretaría.

038-G.07 El hincado de los cilindros o cajones se medirá de acuerdo con una (1) de las dos (2) modalidades - que se indican a continuación:

a) Tomando como unidad el metro de hincado efectivo. El hincado efectivo es la distancia que existe desde la arista cortadora de la cuchilla hasta la elevación del terreno donde se inició el hincado, autorizado por la Secretaría.

b) Por unidad de obra terminada, tomando como unidad el metro de hincado efectivo. El hincado efectivo es la distancia que existe desde la arista cortadora de la cuchilla - hasta la elevación correspondiente al terreno o la que fije el proyecto.

038-G.08 El relleno interior de los cilindros o cajo-

nes con cualquier tipo de material se medirá tomando como unidad el metro cúbico, con base en el volumen que en su caso fije el proyecto, con las modificaciones en más o en menos, autorizadas por la Secretaría. No se medirá el agua utilizada como material de relleno.

038-G.09 No se medirán las obras y los trabajos realizados por el Contratista para corregir los desplazamientos y desplomes que ocurran fuera de las tolerancias fijadas, durante el proceso de hincado de los cilindros o cajones, que sean imputables al Contratista.

038-H BASE DE PAGO

038-H.01 Las cuchillas y forros metálicos se pagarán al precio fijado en el contrato para el kilogramo de cuchilla o de forro. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición de los materiales; fabricación; desperdicios; cargas; descargas; - transportes; almacenamientos; armado y montaje; soldadura; gamagrafías; calafateo; materiales, mano de obra y equipo requerido para la colocación en el lugar preciso del hincado; colocación; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

038-H.02 El concreto hidráulico que se use en los cilindros o cajones, así como en los tapones inferior y superior, y en el relleno, se pagará al precio que fije el contrato para el metro cúbico, de acuerdo con lo que corresponda, según el caso, de lo indicado en la cláusula (01.02.026-H) de este Libro.

038-H.03 El acero para concreto hidráulico que se utilice en el concreto de los cilindros o cajones y de los tapones inferior y superior, se pagará al precio fijado en el contrato para el kilogramo, de acuerdo con lo que corresponda, según el caso, de lo indicado en la cláusula (01.02.027-H) de este Libro.

038-H.04 La tubería para chiflones se pagará al pre-

cio fijado en el contrato para el metro de tubería de cada diámetro interior y demás características. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición de la tubería; cargas, transportes y descargas; almacenamientos; colocación; coples y demás accesorios; fabricación del chiflón o acondicionamiento de la tubería para el mismo; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

038-H.05. El recubrimiento bituminoso se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado de superficie recubierta. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: valor de adquisición o de fabricación de los materiales; cargas, transportes y descargas; almacenamientos; materiales, mano de obra y equipo para su aplicación; aplicación; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

038 H.06 La bentonita inyectada se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico, de la concentración correspondiente. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición de la bentonita; cargas, transportes y descargas; almacenamientos; equipo y accesorios para la inyección; inyección, todo lo necesario para la ejecución del trabajo; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

038-H.07 El hincado de los cilindros o cajones se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de hincado efectivo. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: equipo; materiales y mano de obra necesarios para efectuar la excavación y el hincado; excavación, hincado y demás operaciones necesarias para ejecutar el trabajo.

038-H.08 El relleno interior que se fije en cada caso, de los cilindros o cajones, se pagará al precio fijado

en el contrato para el metro cúbico del material. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: extracción o adquisición del material; cargas; descargas; almacenamientos; desperdicios y colocación.

038-H.09 Las cuchillas y forros metálicos, por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato para el kilogramo de cuchilla o de forro. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: valor de adquisición de los materiales; fabricación; desperdicios; cargas; descargas; transportes; almacenamientos; armado y montaje; soldadura; gamagrafías; calafateo; materiales; mano de obra y equipos requeridos para la colocación en el lugar preciso del hincado; terraplenes auxiliares; puentes de maniobras y/o chalanas; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

038-H.10 El concreto hidráulico que se use en los cilindros o cajones, así como en los tapones inferior y superior, por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor del concreto considerado según pago por unidad de obra terminada, de acuerdo con lo indicado en el párrafo (01.02.028-H.03.a) de este Libro; tubería y accesorios para chiflones; bombeo para inspección interior; e inspección interior.

038-H.11 El hincado de los cilindros o cajones, por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de hincado efectivo a cualquier profundidad. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: terraplenes auxiliares; puentes de maniobras y/o chalanas; extracción del material cualquiera que sea su clasificación, en agua o en seco; bombeo; aplicación de sobrecargas; empleo de chiflones y buzos; recubrimiento bituminoso; bentonita; relleno exterior; carga, transporte y descarga del material extraido al sitio que fije el proyecto; acondicionamiento

de la zona de apoyo del tapón inferior; equipo; todo lo necesario para el hincado; hincado; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

038-H.12 El relleno interior de los cilindros o cajones con cualquier tipo de material, por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: desmonte y despalme de bancos, permisos de explotación de bancos, extracción o adquisición del material, cargas, acarreos que sean necesarios, descargas, almacenamientos, desperdicios y colocación y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

CAPITULO 3.01.02.039

ESTRUCTURAS DE ACERO

039-B DEFINICION

039-B.01 Las Estructuras de Acero son las formadas por uno (1) o varios elementos de acero estructural, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

039-C REFERENCIAS

039-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en Estructuras de Acero 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 siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este Capítulo.

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Normas para el acero estructural y de presfuerzo, empleado en las estructuras de acero. | 4.01 | 02.005 | E | | | |
| Tolerancias para las dimensiones nominales y características geométricas de las piezas laminadas. | 4.01 | 02.005 | E.07 | | | |

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Normas para electrodos y varillas de hierro y acero, para soldadura de arco y con gas | 4.01 | 02.005 | G.03 | | | |
| Soldadura | 4.01 | 02.006 | | B | | |
| Pintura | 3.01<br>4.01 | 02.042<br>04.012 | D<br>A y B | F | G | H |

039-D MATERIALES

039-D.01 El material empleado en la construcción de estructuras de acero y el de acero para presfuerzo, deberán ser de las características fijadas en el proyecto.

039-F EJECUCION

039-F.01 Las características y dimensiones de los elementos y de sus partes, así como los procedimientos de montaje de las estructuras de acero, deberán estar de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría. Las piezas se manejarán con el debido cuidado y la Secretaría rechazará las que se encuentren dañadas.

039-F.02 Sólo en el caso de que la Secretaría lo autorice, el Contratista podrá efectuar la sustitución de perfiles, secciones y/o cambios en los tipos de acero; para lo anterior, el Contratista deberá presentar a la Secretaría, el proyecto correspondiente, para su aprobación si procede.

039-F.03 El Contratista se obligará a facilitar el acceso a la planta, para que el personal que fije la Secretaría, verifique el cumplimiento del proyecto, los procedimientos de construcción y efectúe el muestreo y las pruebas que se consideren necesarias.

039-F.04 Salvo indicación en contrario, el Contratista

deberá presentar a la Secretaría para su aprobación los planos de taller correspondientes, quedando bajo su exclusiva responsabilidad la correcta fabricación de las piezas, de acuerdo con lo fijado en el proyecto.

039-F.05 Cuando el proyecto fije y/o la Secretaría autorice cortes con soplete en determinadas piezas, el soplete deberá ser guiado mecánicamente y, en este caso, no será necesario cepillar los cantos obtenidos, excepto cuando el proyecto y/o la Secretaría indiquen un acabado de tal naturaleza.

039-F.06 En las estructuras remachadas se tendrán en cuenta las indicaciones siguientes:

a) El diámetro de los agujeros será uno punto seis (1.6) milímetros mayor que el nominal de remaches y tornillos no acabados. 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 ni menor que el diámetro nominal del remache o tornillo; cuando el espesor sea mayor o para materiales con espesores comprendidos entre diecinueve punto cero (19.0) milímetros y veinticinco punto cuatro (25.4) milímetros, se harán 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, se taladrarán. El punzón o la broca empleados para punzonar o taladrar a diámetro menor, deberán ser de un diámetro inferior en uno punto seis (1.6) milímetros, respecto al nominal del remache o tornillo no acabado. Los agujeros que tengan que admitir remaches mayores, deberán rimarse y no se permitirá el uso de botador para ello. Se rechazarán agujeros mal apareados, debien

do corregirse en la forma que ordene la Secretaría.

b) Todas las partes que se vayan a remachar - tendrán que unirse por medio de pernos o - tornillos, en el número que señale el proyecto y/o ordene la Secretaría, mientras dure esta operación. El botador no deberá - maltratar el material, ni ensanchar los agujeros.

c) Los remaches se colocarán a máquina con remachadoras del tipo operado manualmente usando fuerza neumática, hidráulica o eléctrica, calentando previamente el remache a una temperatura que no exceda de mil sesenta y cinco grados centígrados (1,065°C) ni menor de quinientos treinta y ocho grados - centígrados (538°C), al colocarlo. Las cabezas 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 unidas, - concéntricas con los agujeros, proporcionando ajuste entre el remache y las piezas así unidas. Se botarán los remaches que se encuentren flojos.

039-F.07 En las estructuras con pernos a presión, el - proyecto y/o la Secretaría fijarán las características del perno que se utilice así como las presiones para su colocación, observándose lo que corresponda del inciso anterior. En estos casos, el perno a presión no deberá calentarse.

039-F.08 En las estructuras soldadas, el proyecto y/o la Secretaría fijarán en cada caso el tipo de metal de aportación, metal base y los procedimientos que se utilicen en la ejecución de los elementos y/o de sus partes y se observará lo siguiente:

a) El Contratista deberá recabar previamente -

la aprobación de la Secretaría para el equipo que pretenda utilizar. Si durante el trabajo el equipo presenta deficiencias, el Contratista estará obligado a corregirlas o a retirarlo, reemplazándolo por otro en buenas condiciones.

b) Las superficies por soldar deberán limpiarse 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. Las superficies comprendidas dentro de una distancia mínima de cinco (5) centímetros alrededor de una junta por soldar, deberán estar libres de cualquier pintura o material que impida una soldadura apropiada o produzca gases perjudiciales durante la operación de soldar.

c) Cuando se utilice soldadura de filete, las piezas se pondrán en su posición tan cerca como sea posible y en ningún caso estarán separadas más de cinco (5) milímetros. Si la separación es igual o mayor de uno punto seis (1.6) milímetros, el lado del filete de soldadura se aumentará en una cantidad igual a la separación. La separación entre las superficies en contacto de juntas traslapadas, así como la de las placas de juntas a tope con la placa de retención, no excederá de uno punto seis (1.6) milímetros. El ajuste de las juntas que no estén selladas por soldadura en toda su longitud será tal, que una vez pintadas, no permitan el paso del agua. No se permitirá el empleo de placas de empaque, excepto las que fije

el proyecto y/o apruebe la Secretaría.

d) Cuando se utilice soldadura de ranura a tope, las piezas se alinearán cuidadosamente, procurando evitar el efecto de la flexión - originada por excentricidad en el alineamiento de la junta, para lo cual se permitirá una discrepancia lateral máxima igual al diez por ciento (10%) del espesor de la pieza más delgada, pero en ningún caso será mayor de tres punto dos (3.2) milímetros. La medida de la discrepancia lateral de las - piezas en la junta se basará en la distancia entre ejes de centro, a menos que el - proyecto fije y/o la Secretaría ordene otra forma.

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 provisionales de soldadura. En todos los casos se tendrá en cuenta la tolerancia adecuada para el alabeo y la contracción.

f) Los puntos provisionales de soldadura se - limpiarán y 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.

g) En el ensamblado y unión de las partes de - una estructura o de un miembro compuesto y cuando se suelden piezas de refuerzo a un - miembro, la forma de proceder y el orden en

que se harán las soldaduras será tal, que - se eviten deformaciones innecesarias y se - reduzcan al mínimo los esfuerzos por contracciones. Las soldaduras se deberán hacer, siempre que sea posible, siguiendo un orden tal, que el calor aplicado en los lados de la pieza quede balanceado durante el desarrollo del proceso. Antes de comenzar las operaciones de soldadura en empalmes - soldados a tope, en miembros laminados o - compuestos de sección transversal en forma de "H", "I" o de cajón, o en cualquier miembro o estructura en los que se espere que - se presenten fuertes esfuerzos por contracción o distorsión, previamente se formulará un programa entre el Contratista y la Secretaría, fijando la secuencia de las operaciones de soldadura, así como el control de la distorsión.

h) Siempre que sea posible, la soldadura se hará en posición horizontal y el avance deberá hacerse partiendo de los puntos donde - las piezas estén relativamente fijas, hacia los puntos donde tengan una mayor libertad relativa de movimiento.

i) No deberá soldarse cuando el metal base 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 (7°C) bajo cero. Cuando la temperatura del metal base sea inferior a cero grados - centígrados (0°C), deberá precalentarse hasta una temperatura de veinte grados centígrados (20°C), debiendo mantenerse esta temperatura como mínima durante toda la operación de soldado.

j) Salvo indicación en contrario, durante el proceso de los trabajos de soldadura, el metal base deberá precalentarse de acuerdo con las temperaturas indicadas en la siguiente tabla:

| ESPESOR DE LA PARTE MAS GRUESA EN EL PUNTO DE SOLDADURA (mm) | PRECALENTAMIENTO MINIMO Y TEMPERATURAS DE PASOS SUCESIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | SOLDADURA AL ARCO CON ELECTRODOS METALICOS RECUBIERTOS QUE NO SEAN ELECTRODOS DE BAJO HIDROGENO (1) | | SOLDADURA AL ARCO CON ELECTRODOS METALICOS RECUBIERTOS DE BAJO HIDROGENO Y SOLDADURA CON ARCO SUMERGIDO (2) | | |
| | Acero estructural (A-36) | Acero estructural para ser soldado (A-373) | Acero estructural (A-36) | Acero estructural para ser soldado (A-373) | Acero estructural de alta resistencia y baja aleación de manganeso y vanadio (A-441) |
| De 0 a 25 | 94°C | 10°C | 38°C | 10°C | 38°C |
| De 25 a 50 | No se permite | 38°C | 38°C | 10°C | 38°C |
| Más de 50 | No se permite | 94°C | 94°C | 38°C | 94°C |

1) Electrodos del Tipo E 60XX, E 70XX,
2) Electrodos del Tipo EXX15, 16, 18 ó 20 de arco sumergido con fundente seco.

039-F.09 Cuando la Secretaría lo juzgue conveniente, ordenará la revisión de las soldaduras de ranura, por medio de radiografías u otro procedimiento no destructivo. Salvo indicación en contrario, todas las soldaduras de campo, del tipo de ranura, deberán radiografiarse.

039-F.10 Después de haber sido inspeccionados y aprobados los elementos estructurales y/o sus partes, se les

aplicará la pintura o capa de protección que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría, debiendo limpiarse previamente de todas las escamas, óxido, escorias, grasa, aceite y otras materias extrañas. Las superficies estarán completamente libres de humedad al aplicar la pintura y ésta deberá cubrir totalmente las piezas, excepto cuando vayan ahogadas en concreto o se vayan a soldar posteriormente; en este último caso, se dejarán sin pintar los cantos por soldar y las superficies adyacentes a los mismos, debiendo aplicarse únicamente una capa de protección con un material aprobado por la Secretaría.

039-F.11 Para dar por terminada la construcción y el montaje de las estructuras de acero, se verificarán sus dimensiones, forma, acabado, elevaciones y alineamientos, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría, dentro de las tolerancias que se indican a continuación:

a) Las dimensiones de vigas, trabes y columnas, no diferirán de las del proyecto en más de 0.002 t + 2 mm, ni serán menores en cinco (5) milímetros respecto a las del proyecto, en donde "t" es la dimensión en la que se mide la tolerancia.

b) En columnas, la flecha en cualquier plano no diferirá de la del proyecto en más de 0.0007 h + 3 mm, en donde "h" es la altura de la columna.

c) En vigas o trabes, la flecha medida en el taller no diferirá de la del proyecto en más de $\frac{L}{4000}$, ni será mayor de seis (6) milímetros, en donde "L" es la longitud de la trabe o viga.

d) La distancia entre el eje centroidal de una trabe o viga de sección constante y la recta que une los centroides de las secciones

transversales extremas, antes de aplicar la carga, no será mayor de $\frac{L}{1\,000}$ en sentido vertical, ni de $\frac{L}{700}$ en sentido horizontal, en donde "L" es la longitud de la viga o trabe.

e) En vigas compuestas, la falta de coincidencia del alma con un plano (combamiento), en una longitud igual al peralte, no será mayor de $\frac{h}{150}$, en donde "h" es el peralte de la viga.

f) En vigas compuestas, la falta de coincidencia del patín con un plano, en una distancia igual al ancho del patín no será mayor de $\frac{b}{100}$, en donde "b" es el ancho del patín.

g) En vigas, trabes y columnas, el ángulo que forman el patín con el alma, no diferirá con el del proyecto, en más de un (1) centésimo.

h) En vigas, trabes y columnas, la flecha del patín debido al combamiento transversal, no será mayor de $\frac{b}{100}$, en donde "b" es el ancho del patín.

i) En vigas, trabes y columnas, la excentricidad del alma con relación al patín, no será mayor de seis (6) milímetros.

j) Los ejes de apoyo de las trabes, vigas y columnas, no diferirán de los del proyecto en más de dos (2) milímetros en sentido longitudinal, ni de cinco (5) milímetros en sentido transversal.

039-G MEDICION

039-G.01 Las estructuras de acero se medirán tomando -

como unidad el kilogramo. Como base se considerará el peso neto de proyecto, haciendo las modificaciones necesarias por los cambios autorizados por la Secretaría.

039-G.02 El montaje de las estructuras de acero se medirá tomando como unidad el kilogramo. La medición se hará basándose en el peso neto de proyecto, haciendo las modificaciones necesarias por los cambios autorizados por la Secretaría.

039-G.03 El peso neto de proyecto a que se refieren los incisos anteriores, se determinará considerando las dimensiones de proyecto y los pesos nominales de los distintos perfiles y placas que forman parte de la estructura y no se considerarán las soldaduras, remaches o pernos.

039-G.04 Solo en casos especiales, la Secretaría autorizará que la medición de las estructuras se haga tomando como base el peso neto registrado por la báscula, de las piezas cortadas o fabricadas a la medida exacta que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría, así como los remaches y accesorios propios de la estructura. Este peso deberá estar verificado por la Secretaría.

039-H BASE DE PAGO

039-H.01 Las estructuras de acero se pagarán al precio fijado en el contrato para el kilogramo de estructura fabricada. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: valor de adquisición o fabricación de las diferentes piezas, de las dimensiones fijadas en el proyecto; valor de adquisición de los remaches, pernos o soldadura; planos y fabricación de taller; cargas, transportes, descargas y almacenamientos; maniobras; desperdicios; pintura de taller; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

039-H.02 El montaje de las estructuras de acero se pagará al precio fijado en el contrato para el kilogramo. Este precio unitario incluye lo que corresponda por:

cargas, transportes y descargas, desde el sitio de fabricación o almacenamiento al lugar del montaje; almacenamientos; equipo, materiales y maniobras que se requieran para el montaje; montaje; aplicación del presfuerzo; obra falsa y/o obras auxiliares; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

039-H.03 Las estructuras de acero, por unidad de obra terminada, se pagarán al precio fijado en el contrato para el kilogramo de estructura fabricada y montada. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: valor de adquisición o fabricación de las diferentes piezas, de las dimensiones fijadas en el proyecto; valor de adquisición de los remaches, pernos o soldadura; planos y fabricación de taller; inspección; radiografías; cargas, transportes, descargas y almacenamientos; desperdicios; pintura de taller; equipo, materiales y maniobras que se requieran para el montaje; montaje; aplicación del presfuerzo; obra falsa y/o obras auxiliares; regalías por el uso de patentes; asesoramientos; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

CAPITULO 3.01.02.040

ESTRUCTURAS DE MADERA

040-B DEFINICION

040-B.01 Las Estructuras de Madera son las formadas por uno (1) o varios elementos de madera estructural clasificada, cruda o preservada, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

040-C REFERENCIAS

040-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en 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 las cláusulas de Materiales, Ejecución, Medición y Base de Pago, que se asientan en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este Capítulo.

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Normas para la madera empleada en estructuras y tolerancias en las secciones. | 4.01 | 02.007 | D | | | |
| Preservación de madera empleada en estructuras. | 3.01 | 02.041 | D | F | G | H |
| Pintura | 3.01<br>4.01 | 02.042<br>04.012 | D<br>A y B | F | G | H |

040-D MATERIALES

040-D.01 La madera que no cumpla con la calidad estipu

lada, será rechazada, marcada y retirada de la obra.

040-D.02 Los herrajes y los adhesivos que se empleen - en la construcción de las estructuras de madera, serán de las características fijadas en el proyecto y/o ordenadas por la Secretaría.

040-F EJECUCION

040-F.01 Todas las piezas de madera que se utilicen serán aserradas. Cuando lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría las piezas, además, serán cepilladas.

040-F.02 Las dimensiones de las piezas, tipos de madera, ensambles, juntas y procedimientos de montaje, deberán ser los fijados en el proyecto y/o los ordenados - por la Secretaría. Las escuadrías de las piezas serán las obtenidas después de aserrada y/o cepillada la madera.

040-F.03 Las piezas se manejarán y almacenarán con el debido cuidado y la Secretaría rechazará las que se encuentren dañadas por alguna razón, como por efecto del intemperismo, atacadas por insectos, astilladas, alabeadas o con huellas de golpes por manejo inadecuado. En - su manejo y maniobras no se emplearán herramientas que se encajen en la madera.

040-F.04 Los cortes, rebajes y taladros, en la madera preservada, que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría, se harán antes de efectuar la preservación. Cuando esto no sea posible, el proyecto fijará y/o la Secretaría ordenará el tratamiento que deba darse a los cortes, rebajes y taladros.

040-F.05 Sólo cuando lo autorice la Secretaría, el Contratista podrá efectuar la sustitución de tipos de madera y/o escuadrías. El Contratista deberá someter a la aprobación de la Secretaría el proyecto correspondiente, el cual deberá cumplir con los esfuerzos y las condiciones de trabajo originales.

040-G MEDICIÓN

040-G.01 Las estructuras de madera cruda o preservada se medirán tomando como unidad el metro cúbico. La medición se hará de acuerdo con las dimensiones de las piezas indicadas en el proyecto, con las modificaciones en más o en menos, ordenadas o autorizadas por la Secretaría. Se medirán separadamente la madera cruda y la preservada.

040-G.02 El herraje empleado en las estructuras de madera se medirá tomando como unidad el kilogramo, considerando como base las piezas indicadas en el proyecto y sus pesos unitarios respectivos, obtenidos promediando el peso de no menos de diez (10) de cada uno (1) de los tipos de piezas utilizadas. Para su medición, el herraje se separará en los grupos siguientes:

a) Piezas de alambre y acero.

b) Piezas de fundición.

040-G.03 No se medirán los desperdicios ni la madera utilizada para el montaje, maniobras o andamios, ni el herraje provisional que se utilice en la presentación de las piezas.

040-G.04 Las estructuras de madera cruda o preservada, cuando el pago se haga por unidad de obra terminada, se medirán tomando como unidad la estructura, del tipo y características que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría.

040-H BASE DE PAGO

040-H.01 Las estructuras de madera se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de madera cruda o preservada. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición de la madera, de las características fijadas en el proyecto; acondicionamiento de la madera; preservación; cargas, transportes hasta el lugar de la obra, descargas y almacenamientos; cortes, rebajes, taladros y todo lo necesario para dar a las piezas las formas y dimensiones del

proyecto; adhesivos; tratamientos de preservación a los cortes, rebajes y taladros; obra falsa; equipo, maniobras y materiales, incluyendo el uso del herraje provisional para la presentación de las piezas; desperdicios; montaje; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

040-H.02 El herraje empleado en las estructuras de madera se pagará al precio fijado en el contrato para el kilogramo de cada una de las distintas clases. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición o de fabricación de las piezas; cargas, transporte hasta el lugar de la obra, descargas y almacenamientos; protección del herraje con el material adecuado; colocación, incluyendo el uso de herramientas y equipo; desperdicios; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

040-H.03 Las estructuras de madera, por unidad de obra terminada, se pagarán al precio fijado en el contrato para la estructura de que se trate. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: valor de adquisición de la madera, de las características fijadas en el proyecto; acondicionamiento; preservación; cargas; transporte hasta el lugar de la obra, descargas y almacenamientos; cortes, rebajes, taladros y todo lo necesario para dar a las piezas la forma y dimensiones que fije el proyecto; adhesivos; tratamientos de preservación a los cortes, rebajes y taladros; obra falsa, maniobras y equipo, así como las obras auxiliares y todos los materiales que se requieran para el montaje; desperdicios de madera; montaje; valor de adquisición o de fabricación del herraje; cargas, transporte hasta el lugar de la obra, descargas y almacenamientos; protección del herraje con el material adecuado y su colocación en la estructura, incluyendo el uso de herramientas y equipo; herraje provisional para la presentación de las piezas; pintura; desperdicios del herraje; remoción de la obra

falsa; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

CAPITULO 3.01.02.041

PRESERVACION DE MADERA

041-B DEFINICION

041-B.01 La Preservación de la Madera es el tratamiento de ésta para aumentar su resistencia al intemperismo y a la acción de otros agentes destructivos.

041-C REFERENCIAS

041-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en Preservación de Madera 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 siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este Capítulo.

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Normas para las maderas por preservar | 4.01 | 02.007 | D | | | |
| Normas para los materiales utilizados en la preservación de la madera | 4.01 | 02.007 | D | | | |

041-D MATERIALES

041-D.01 La madera que se pretenda preservar debe ser previamente inspeccionada y aprobada por la Secretaría.

041-D.02 En general los preservativos que se empleen - serán de dos (2) tipos:

a) Oleosos, como la creosota.

b) Salinos, como: el pentaclorofenol, el cloruro de zinc cromado, el cloruro de zinc cromado y cobrizado, el tanalith y el osmozal.

041-F EJECUCION

041-F.01 El proyecto y/o la Secretaría fijarán en cada caso el tipo de preservativo, presión, temperatura, penetración, retención y procedimiento que deberá emplearse en el tratamiento de la madera.

041-F.02 En todos los casos de preservación de madera, el Contratista deberá recabar previamente la aprobación de la Secretaría para el equipo que pretenda usar.

041-F.03 Previamente a su preservación, la madera deberá ser acondicionada por el método que apruebe la Secretaría, para obtener un material con humedad no mayor - que la fijada, de acuerdo con el procedimeinto de preservación ordenado.

041-F.04 La madera que vaya a ser preservada estará - limpia de corteza.

041-F.05 Las piezas que vayan a preservarse tendrán la forma y dimensiones fijadas por el proyecto y/o ordenadas por la Secretaría, para evitar cortes y perforaciones en madera ya tratada.

041-F.06 Salvo indicación en contrario, la preservación de la madera se hará por uno (1) de los tres (3) - procedimientos siguientes, según lo fije el proyecto - y/o lo ordene la Secretaría:

a) Tratamiento a presión, en tanques cerrados:

1) Por el proceso de celda llena, en el que a la madera colocada dentro del tanque, - se le aplica un vacío no menor del correspondiente a una altura barométrica de cin

cuenta y cinco (55) centímetros durante un tiempo de treinta (30) minutos como mínimo; después se suprime el vacío, se llena el tanque con el preservativo y se aplica una presión no menor de siete (7) kilogramos por centímetro cuadrado; la temperatura y el tiempo de inyección estarán de acuerdo con el tipo de preservativo y lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría. En seguida se vacía el preservativo y se deja que de la madera escurra el excedente. En algunos casos, dentro del tanque se aplica un vacío, durante un período corto, para acelerar la eliminación del preservativo excedente.

2) Por el proceso de celda vacía, en el que a la madera colocada dentro del tanque, con el preservativo, se le aplica una presión de doce (12) a catorce (14) kilogramos por centímetro cuadrado; la temperatura y el tiempo de inyección estarán de acuerdo con el tipo de preservativo y lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría. Después se quita la presión, se extrae el preservativo del tanque y se aplica un vacío, hasta obtener una retención neta, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

b) Tratamiento térmico en tanques abiertos, en el que la madera se somete a un baño por inmersión en el preservativo, durante un período de seis (6) horas, a una temperatura comprendida entre noventa grados centígrados (90°C) y ciento veinte grados centígrados (120°C). Después las piezas se dejan su

mergidas en el preservativo, hasta que su temperatura descienda a sesenta grados centígrados (60°C), permaneciendo en estas condiciones durante dos (2) horas.

c) Sólo en los casos en que la Secretaría lo autorice, el tratamiento de la madera se hará por el procedimiento superficial, aplicando el preservativo con brochas, aspersores o mediante un baño por inmersión a la temperatura ambiente.

041-G MEDICION

041-G.01 La preservación de madera se medirá de acuerdo con una (1) de las tres (3) modalidades siguientes:

a) Por pieza de madera preservada.

b) Por volumen de madera preservada, tomando como unidad el metro cúbico. La determinación del volumen se hará de acuerdo con las dimensiones de las piezas preservadas.

c) Por superficie de madera preservada, tomando como unidad el metro cuadrado. La superficie se obtendrá de acuerdo con las dimensiones de las piezas preservadas.

041-H BASE DE PAGO

041-H.01 La preservación de madera, por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato para la unidad de que se trate. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: recepción y descarga de la madera de los vehículos de transporte; acondicionamiento; preservativo puesto en la planta de impregnación y su aplicación a la madera, desperdicios, materiales, equipo y maniobras que requiere el proceso; almacenamientos; carga de la madera preservada a los vehículos que la transporten al lugar que fije la Secretaría; descarga; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

CAPITULO 3.01.02.042

RECUBRIMIENTO CON PINTURA

042-B DEFINICION

042-B.01 El Recubrimiento con Pintura consiste en la aplicación de una película pigmentada, para recubrir una superficie con fines de protección contra agentes exteriores y/o con fines decorativos, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

042-C REFERENCIAS

042-C.01 Existe un concepto que interviene en Recubrimiento con Pintura y que es tratado en otro capítulo de estas Normas, concepto que deberá sujetarse, en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Ejecución, Medición y Base de Pago que se asientan en la siguiente tabla y del cual ya no se hará más referencia en el texto de este Capítulo.

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Normas para la pintura | 4.01 | 04.012 | A y B | | | |

042-D MATERIALES

042-D.01 Los removedores, selladores e imprimidores, que se utilicen en la preparación de las superficies por recubrir con pintura, serán de las características que en cada caso fije el proyecto y/o ordene la Secretaría.

042-D.02 La pintura que se emplee para el recubrimiento, en cuanto a su función, se clasifica como sigue:

a) Primaria, que se usa para protección y se aplica directamente sobre la superficie base.

b) De acabado, que se usa para protección y además para otros fines, tales como señalamiento, decorativo, reflejante y otros, la que se aplica ya sea directamente sobre la superficie base o sobre la primaria.

042-F EJECUCION

042-F.01 El proyecto fijará y/o la Secretaría ordenará el tipo y clase de pintura que deberá emplearse en los recubrimientos.

042-F.02 Las pinturas deberán tener la consistencia necesaria para ser empleadas directamente, es decir, sin dilución previa. Si a juicio de la Secretaría es conveniente diluirla, en cada caso ordenará el tipo de disolvente que se emplee y su dosificación.

042-F.03 La pintura deberá aplicarse solamente sobre superficies completamente secas, durante los períodos de clima favorable y cuando la temperatura ambiente sea cuando menos de cinco grados centígrados (5°C).

042-F.04 Si las superficies por recubrir están en exteriores, sólo se aplicará la pintura cuando el tiempo sea cálido, claro y libre de lluvias.

042-F.05 Para recubrir superficies metálicas, en términos generales, las operaciones serán las siguientes:

a) El aceite, grasa u otro material que se encuentre en la superficie, así como la pintura defectuosa, se eliminarán utilizando el tipo de removedor o procedimiento fijados por la Secretaría. Cualquier otro material extraño a la superficie, no graso, se eliminará por medios mecánicos, como cepillado, rasqueteado o el que se considere más apropiado, a juicio de la Secretaría, para cada caso particular. Si la superficie

presenta escamas o señales de oxidación, estos defectos se eliminarán mediante una solución desoxidante o por medio de chorro de arena, según lo fije la secretaría. Si se encuentran huellas de picaduras, después de la aplicación del chorro de arena, se suspenderán las operaciones hasta que la Secretaría ordene como debe corregirse la superficie afectada. Se evitará limpiar superficies mayores que aquellas que vayan a ser recubiertas en el mismo día.

b) Sobre superficies metálicas expuestas a la intemperie no se permitirá la aplicación de pintura, cuando el metal tenga una temperatura lo suficientemente elevada para producir ampollas en la película.

c) La aplicación de la pintura anticorrosiva o la primaria, se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, que deberán ser aprobadas previamente por la Secretaría. Una vez aplicada y secada la primaria, deberá presentar una película de aspecto uniforme, libre de ondulaciones, escurriduras, gotas, discontinuidades u otros defectos y las superficies se protegerán, cuando sea posible, evitando que queden expuestas al agua, polvo u otros agentes extraños que las afecten.

d) Se aplicará la pintura de acabado inmediatamente después de que haya secado el anticorrosivo o la primaria. La aplicación de este recubrimiento se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, que deberán ser aprobadas previamente por la Secretaría. El proyecto fijará y/o la Secretaría ordenará el número de capas o manos de recubrimiento. Una vez aplicada y secada

la superficie, la película deberá presentar un aspecto uniforme, libre de ondulaciones, escurriduras, gotas, discontinuidades u otros defectos de acabado.

042-F.06 Para recubrir superficies de madera, en términos generales las operaciones serán las siguientes:

a) Se comprobará que la madera, cuyas superficies habrán de recubrirse, haya sido secada convenientemente por procedimientos naturales o artificiales y que, además, la superficie esté limpia y exenta de substancias que puedan perjudicar el recubrimiento o su adherencia. La superficie se presentará tan lisa como lo requiera la calidad del trabajo que se desee realizar. La Secretaría ordenará la forma en que se reparará o substituirá la madera en los lugares en que no este sana o esté astillada, rajada o presente algún otro defecto que afecte el recubrimiento. La limpieza de la superficie se hará por el procedimiento que resulte más apropiado en cada caso, como cepillado, raspado o lijado. Si existe una impregnación por substancias extrañas o indeseables, se hará una limpieza de la superficie por medio de disolventes y, si el defecto no se elimina, se cepillará o raspará nuevamente la superficie. La madera que presente huellas de alguna plaga, se desinfectará por el método que ordene la Secretaría. Si la madera es de tipo resinoso se eliminará la resina superficial por medio de raspado y se aplicará un sellador, antes de proceder a recubrirla. Para llenar los huecos de los clavos o tornillos remetidos, así como pequeños defectos y grietas superficiales, se utilizará el producto que ordene la Secreta-

ría.

b) La aplicación del sellador o tapaporo se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, que deberán ser previamente aprobadas por la Secretaría.

c) Para recubrir superficies de madera al exterior, el medio ambiente debe ser preferentemente cálido y seco. Cuando se recubra en interiores, es necesario que exista una buena ventilación en los locales. Salvo indicación en contrario, se aplicará la pintura sobre la madera por medio de brochas, rodillos o pistolas de aire. El proyecto fijará y/o la Secretaría ordenará el número de capas o manos que se aplicarán en cada caso. Cuando se apliquen varias manos, deberá cuidarse que haya secado la anterior antes de aplicar la siguiente. La película en cada capa o mano deberá presentar un aspecto uniforme, libre de ondulaciones, escurriduras, gotas, discontinuidades u otros defectos de acabado.

042-F.07 Para recubrir superficies de mampostería, de concreto hidráulico o de aplanados, en términos generales, las operaciones serán las siguientes:

a) Se comprobará que las superficies por recubrir estén firmes, sanas, secas, limpias y exentas de substancias que puedan perjudicar la pintura y/o su adherencia. Deberán presentarse tan lisas como lo exija la calidad del recubrimiento de pintura que deba aplicarse. Se removerán todas las partes flojas o que no tengan la dureza requerida, hasta donde el material ofrezca suficiente firmeza. Se taparán las grietas, cuarteaduras y otros defectos, con el material que corresponda de acuerdo con la textura de la

superficie. Las zonas resanadas deben quedar bien integradas con las zonas adyacentes y con textura igual a ellas.

b) Los trabajos de imprimación y/o sellado, emplastecido y fondo sobre las superficies, se efectuarán antes de aplicar la pintura final o de acabado, según el caso y de acuerdo con lo ordenado por la Secretaría.

c) No se iniciará el recubrimiento final sobre superficies que muestren huellas de eflorescencia, humedad, manchas de grasa y otros defectos similares. La Secretaría ordenará la forma de eliminar estos defectos y de reacondicionar la superficie.

d) La pintura final o de acabado se aplicará cuando la superficie esté convenientemente preparada, de acuerdo con lo ordenado por la Secretaría; la aplicación de la pintura se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, que deberán ser aprobadas previamente por la Secretaría. El proyecto fijará y/o la Secretaría ordenará el número de capas o manos de pintura. Cuando se apliquen varias manos, deberá cuidarse que haya secado la anterior antes de aplicar la siguiente. Una vez aplicada la pintura, la película deberá presentar un aspecto uniforme, libre de ondulaciones, escurriduras, gotas, discontinuidades u otros defectos de acabado.

042-F.08 Para recubrir con pintura las superficies destinadas al señalamiento sobre pavimentos asfálticos, en términos generales, las operaciones serán las siguientes:

a) Previamente a la aplicación de la pintura se limpiarán las superficies correspondien

tes y, en caso de existir manchas o acumulaciones de asfalto, de grasa o de algún otro material extraño, se eliminarán de acuerdo con el sistema que en cada caso ordene o apruebe la Secretaría.

b) Se trazarán sobre el pavimento las marcas del señalamiento, con la claridad y frecuencia requerida, para que pueda guiarse el equipo utilizado en la aplicación de la pintura.

042-F.09 El equipo que se utilice para la aplicación del recubrimiento y para las operaciones de preparación, deberá ser previamente aprobado por la Secretaría.

042-G MEDICION

042-G.01 El recubrimiento con pintura se medirá de acuerdo con una (1) de las cuatro (4) modalidades que se indican a continuación:

a) Tomando como unidad el metro cuadrado de superficie recubierta.

b) Tomando como unidad el kilogramo de estructura metálica montada, considerando como base el peso de proyecto.

c) Tomando como unidad el metro cúbico de estructura de madera montada, considerando como base el volumen de proyecto.

d) Tomando como unidad el metro de raya de señalamiento pintada en el pavimento, para cada ancho ordenado.

042-G.02 El recubrimiento con pintura, por unidad de obra terminada se medirá, de acuerdo con una (1) de las cuatro (4) modalidades indicadas en el inciso (042-G.01) de este Capítulo.

042-H BASE DE PAGO

042-H.01 El recubrimiento con pintura de las superfi-

cies metálicas, de madera, de mampostería, de concreto hidráulico, de aplanados o de pavimentos, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado de superficie recubierta, según el tipo de que se trate; para el kilogramo de estructura metálica montada; para el metro cúbico de estructura de madera montada; o para el metro efectivo de raya, del ancho correspondiente en cada caso. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición o de fabricación de los materiales requeridos para ejecutar las operaciones previas y el recubrimiento; cargas, transportes hasta el lugar de la obra, descargas y almacenamientos; maniobras; andamios y/o escaleras; mano de obra y equipo requerido para las operaciones previas y para el recubrimiento, con el número de manos o dosificación que fije el proyecto; mermas; desperdicios; los demás materiales y operaciones necesarias para la ejecución del trabajo; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

042-H.02 El recubrimiento con pintura, por unidad de obra terminada de las superficies metálicas, de madera, de mampostería, de concreto hidráulico, de aplanados o de pavimentos, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado de superficie recubierta, según el tipo de que se trate; para el kilogramo de estructura metálica montada; para el metro cúbico de estructura de madera montada; o para el metro efectivo de raya, del ancho correspondiente en cada caso. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponde por: valor de adquisición o de fabricación de los materiales requeridos para ejecutar las operaciones previas y el recubrimiento; cargas, transportes hasta el lugar de la obra, descargas y almacenamientos; maniobras; andamios y/o escaleras; mano de obra y equipo requerido para las operaciones previas y para el recubrimiento, con el número de manos o dosificación que fije el proyecto; mermas; desperdicios; los demás materiales y operaciones -

necesarios para la ejecución del trabajo; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante - las cargas y las descargas.

CAPITULO 3.01.02.043

DEMOLICIONES Y DESMANTELAMIENTOS

043-B DEFINICION

043-B.01 Las Demoliciones y los Desmantelamientos son los trabajos que se ejecutan con el objeto de desmontar o deshacer una estructura o parte de ella, seleccionando y estibando los materiales aprovechables y retirando los escombros, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o ordenado por la Secretaría.

043-F EJECUCION

043-F.01 Los procedimientos y equipos que pretenda utilizar el Contratista en las demoliciones, serán previamente aprobados por la Secretaría.

043-F.02 La Secretaría autorizará el uso de explosivos cuando lo juzgue conveniente, asumiendo el Contratista la responsabilidad de cualquier daño causado como resultado de un manejo incorrecto.

043-F.03 El Contratista deberá tomar todas las precauciones para evitar daños a terceros, realizando las obras de protección necesarias y/o utilizando los dispositivos que se requieran para este objeto.

043-F.04 La demolición de mamposterías y zampeados se ejecutará tomando en consideración lo siguiente:

a) Utilizando herramientas de mano, maquinaria y/o explosivos, de acuerdo con lo que ordene la Secretaría.

b) En los lugares donde vaya a construirse un terraplén salvo indicación en contrario, las demoliciones se harán hasta sesenta (60) centímetros abajo de la nueva subrasante.

c) En los lugares en donde vaya a realizarse -

un corte o alojar una estructura, las demoliciones se harán de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría, para cada caso en particular.

d) Cuando el proyecto y/o la Secretaría indiquen la demolición parcial de una estructura, originada por una modificación o mala ejecución de la misma, las superficies que presente la estructura, como resultado de la demolición deberán quedar sin materiales sueltos o faltos de sujeción.

043-F.05 En la demolición de estructuras de concreto, se observará lo indicado en el inciso (043-F.04) de este Capítulo y, además para el caso de concreto reforzado, en las juntas de construcción, el acero de refuerzo se cortará y/o se dejará en la cantidad, forma y longitud que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría.

043-F.06 En la demolición de pilotes y tablestacados, de cualquier tipo y material, se observará lo que corresponda de lo indicado en el inciso (043-F.05) de este Capítulo.

043-F.07 En la demolición y/o desmantelamiento de estructuras metálicas salvo indicación expresa del proyecto y/o de la Secretaría, se considerará como si dichas estructuras fueran a utilizarse posteriormente. En consecuencia, todas las piezas o secciones deberán separarse y manejar sin dañarlas, conforme al procedimiento que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría, marcando las piezas con pintura de aceite, de manera que puedan fácilmente identificarse para reconstruir la estructura posteriormente o utilizarlos en otras estructuras.

043-F.08 En la demolición y/o desmantelamiento de estructuras precoladas se observará lo que corresponda de lo indicado en el inciso (043-F.07) de este Capítulo.

043-F.09 La demolición y/o desmantelamiento de estructuras de madera se ejecutará tomando en consideración -

lo siguiente:

a) Todas las piezas de madera que sean aprovechables, a juicio de la Secretaría, se desmontarán, separarán y manejarán, de manera que reciban el menor daño posible y puedan utilizarse posteriormente.

b) Se sacarán con cuidado los pernos, pijas u otros elementos de sujeción, procurando dañar lo menos posible las piezas, las que se almacenarán en los lugares que fije la Secretaría.

043-F.10 La demolición de edificios, alcantarillas tubulares o cualquiera otra estructura en que intervengan diversos materiales, se hará de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría, cuidando que se dañen al mínimo los materiales expresamente indicados para su empleo posterior.

043-F.11 El proyecto y/o la Secretaría podrán autorizar, en su caso, que los materiales, producto de las demoliciones de concretos y mamposterías, se utilicen como rellenos.

043-F.12 El proyecto fijará y/o la Secretaría ordenará los lugares en que deberán depositarse los materiales producto de las demoliciones de concretos y mamposterías.

043-F.13 El proyecto fijará y/o la Secretaría ordenará la forma y lugar de almacenamiento de los materiales aprovechables producto de las demoliciones.

043-F.14 Todos los materiales provenientes de las demoliciones, salvo indicación en contrario del proyecto y/o de la Secretaría, se considerarán propiedad de ésta.

043-G MEDICION

043-G.01 Las demoliciones se medirán de acuerdo con una (1) de las cuatro (4) modalidades que se indican a continuación:

a) Por volumen, para mamposterías, zampeados, concreto hidráulico o madera, tomando como unidad el metro cúbico. La cubicación de la estructura se efectuará en la propia obra, antes de demolerla.

b) Por peso, para el acero estructural, tomando como unidad el kilogramo. La determinación del peso se efectuará de acuerdo con los pesos teóricos de los perfiles, en función de la longitud de las piezas, añadiendo el porcentaje correspondiente por concepto de placas, remaches o accesorios.

c) Por longitud, en las instalaciones que lo requieran tomando como unidad el metro.

d) Por estructura, tomando como unidad la estructura por demoler.

043-H BASE DE PAGO

043-H.01 Las demoliciones, por unidad de obra terminada, se pagarán al precio fijado en el contrato para la obra y unidad de que se trate. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: equipo, materiales, apuntalamientos, andamios, obras de protección a terceros y las operaciones necesarias para efectuar la demolición; obras auxiliares; separación de los materiales aprovechables, carga de estos materiales al equipo de transporte de los mismos al lugar de depósito, descargas y acomodo en ese lugar; carga de los materiales no aprovechables al equipo de transporte, transporte de los mismos al lugar de desperdicio y descarga en ese lugar; rellenos que se requieran; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

CAPITULO 3.01.02.044

TRABAJOS DIVERSOS

044-B DEFINICION

044-B.01 Trabajos Diversos son las obras complementarias que se realizan para mejorar la eficiencia de un sistema de drenaje y/o de una estructura, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

044-B.02 A título enunciativo, pero no limitativo, los Trabajos Diversos podrán ser los siguientes:

a) Guarniciones y bordillos.

b) Recubrimiento de cunetas.

c) Recubrimiento de contracunetas.

d) Lavaderos.

e) Barreras de protección.

f) Mallas metálicas de contención.

g) Anclas estabilizadoras.

h) Vados.

i) Obras de protección contra la acción de las corrientes fluviales.

044-C REFERENCIAS

044-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en Trabajos Diversos 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 siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este Capítulo.

| CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO | LIBRO Y PARTE | TITULO Y CAPITULO | MATERIALES | EJECUCION | MEDICION | BASE DE PAGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Terraplenes | 3.01 | 01.005 | D | F | G | H |
| Reafinamiento | 3.01 | 01.006 | D | F | G | H |
| Excavaciones | 3.01 | 02.022 | D | F | G | H |
| Rellenos | 3.01 | 02.023 | D | F | G | H |
| Mamposterías | 3.01 | 02.024 | D | F | G | H |
| Zampeados | 3.01 | 02.025 | D | F | G | H |
| Concreto hidráulico | 3.01 | 02.026 | D | F | G | H |
| Acero para concreto hidráulico | 3.01 | 02.027 | D | F | G | H |
| Alcantarillas de lámina de acero corrugado | 3.01 | 02.030 | D | F | G | H |
| Carpeta de concreto asfáltico | 3.01 | 03.081 | D | F | G | H |
| Losas de concreto hidráulico para pavimentos | 3.01 | 03.084 | D | F | G | H |

044-F EJECUCION

044-F.01 Las guarniciones y bordillos se construirán en el lugar, de las dimensiones y características fijados en el proyecto y/o ordenadas por la Secretaría. Salvo indicación en contrario, se observará lo siguiente:

a) Estarán ubicados en los hombros de los tramos en terraplén con el objeto de encauzar los escurrimientos superficiales en la corona de la carretera y evitar la erosión en los taludes.

b) A cada cincuenta (50) metros de longitud de

guarnición o bordillo, como máximo, deberá dejarse un espacio libre para la descarga - de los escurrimientos a los lavaderos que - se coloquen en los taludes.

c) Cuando sean de concreto hidráulico se fijarán al terreno por empotramiento o por medio de anclajes.

d) Cuando sean de concreto asfáltico deberá aplicarse previamente un riego de liga para mejorar su adherencia a la superficie de - desplante.

e) Cuando sean provisionales para proteger terracerías que no se vayan a pavimentar de - inmediato, se harán preferentemente de suelo-cemento.

044-F.02 El recubrimiento de cunetas se ejecutará en - el lugar, de las dimensiones y características fijadas por el proyecto y/o ordenados por la Secretaría. Salvo indicación en contrario, se observará lo siguiente:

a) En general, el recubrimiento será un zampeado de mampostería, de concreto hidráulico o de suelo-cemento.

b) Previamente a la colocación del recubrimiento, la superficie de la cuneta deberá estar compactada al porcentaje fijado en el proyecto, en un espesor mínimo de diez (10) - centímetros, debiéndose afinar y construir con una pendiente longitudinal no menor de tres décimos por ciento (0.3%).

c) Si la superficie terminada de la cuneta presenta grietas, éstas deberán rellenarse con mortero del mismo tipo que el usado para el recubrimiento.

d) El espesor mínimo del recubrimiento en zampeados de mampostería deberá ser de veinte

(20) centímetos. En el caso de concreto hidráulico y suelo-cemento, el espesor no será menor de ocho (8) centímetros, dejando juntas de construcción a no más de seis (6) metros de longitud, que deberán sellarse con un material asfáltico. Los recubrimientos de tipo suelo-cemento se utilizarán preferentemente en cunetas con pendiente suave.

044-F.03 El recubrimiento de contracunetas se ejecutará en el lugar, de las dimensiones y características fijadas en el proyecto y/o ordenadas por la Secretaría. Salvo indicación en contrario, se observará lo que corresponde de lo indicado en el inciso (044-F.02) de este Capítulo.

044-F.04 Los lavaderos se construirán en el lugar, con las dimensiones y características fijadas en el proyecto y/o ordenadas por la Secretaría. Salvo indicación en contrario, se observará lo siguiente:

a) Podrán ser de mampostería, concreto hidráulico o metálicos.

b) En los terraplenes, estarán localizados en los taludes, en las partes bajas de las curvas verticales y en la parte interna de las curvas horizontales, correspondiendo a las descargas de los escurrimientos que conducen las guarniciones, los bordillos y las cunetas.

c) En los cortes deberán ubicarse en los lugares donde se interrumpió un escurridero natural, descargándolo a una caja amortiguadora al pie del lavadero.

d) En los casos en que se requiera, deberán llevar dentellones o pijas para garantizar su anclaje a los taludes y evitar su deslizamiento. La salida de los lavaderos se protegerá como lo ordene el proyecto y/o la Secretaría.

044-F.05 Las barreras de protección contra derrumbes se construirán en el lugar, de las dimensiones y características fijadas en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría. Salvo indicación en contrario, se observará lo siguiente:

a) Podrán ser de mampostería o de malla metálica sujeta a postes de fierro.

b) Estarán ubicadas en la orilla externa de la cuneta para protegerla, en los taludes y/o en la orilla de una berma, limitando una superficie destinada a la acumulación de materiales de derrumbe y para facilitar el desalojamiento de los mismos.

044-F.06 Las mallas metálicas de contención se construirán en el lugar, con las dimensiones y características fijadas en el proyecto y/o ordenadas por la Secretaría. Salvo indicación en contrario, se observará lo siguiente:

a) Se colocarán cubriendo la superficie de los taludes que presenten desprendimiento o desgranamiento, con el objeto de evitar la caída de materiales.

b) Se deberán sujetar por medio de muertos de concreto hidráulico o de mampostería, en los extremos superior e inferior de la malla y con los anclajes intermedios necesarios en el talud que se protege.

044-F.07 Las anclas estabilizadoras se construirán en el lugar, con las dimensiones y características fijadas en el proyecto y/o ordenadas por la Secretaría. Salvo indicación en contrario, se observará lo siguiente:

a) En general se utilizarán para estabilizar paredes y bóvedas de túneles o taludes ejecutados en roca u otro material, que presente desprendimiento.

b) El perno de anclaje consistirá en una vari

lla de acero suave con ranura y cuña metálica en la punta y con rosca, placa de apoyo y tuerca de sostén en el otro extremo.

c) Se colocarán como sigue:

1) Se hará una perforación de un diámetro, de cinco (5) a diez (10) milímetros mayor que el de perno de anclaje y de la longitud ordenada.

2) Se verificará que la perforación esté libre de obstáculos, se insertará y trabará la cuña en la ranura de la varilla, ésta se introducirá en la perforación hasta - que la cuña tope con el fondo; se continuará hincando la varilla a golpe de marro, para que la cuña obre como tajadera por la parte ranurada y se abra en forma de ancla, lo suficiente para garantizar - un anclaje adecuado.

3) En el extremo con rosca, se colocará la placa de apoyo, asentándola en toda su superficie sobre el material previamente preparado para ello y sujetándola con la tuerca, a la presión que ordenen el proyecto y/o la Secretaría.

4) Se verificará que los pernos de anclaje tengan la tensión fijada en el proyecto y se inyectará mortero de cemento dentro de la perforación hasta llenarla.

d) Para utilizar sistemas de anclaje distintos al fijado en el proyecto, el Contratista - previamente deberá presentar el nuevo proyecto a la Secretaría, para su aprobación.

044-F.08 Los vados se construirán en el lugar, de las dimensiones y características fijadas en el proyecto y/o ordenadas por la Secretaría. Salvo indicación en contrario, en general se observará lo siguiente:

a) Podrán ser de mampostería, concreto hidráulico o concreto asfáltico.

b) Primero se construirán los dentellones de anclaje y/o de protección, que podrán ser del mismo tipo de material empleado en el pavimento. Cuando el vado sea de concreto hidráulico, los dentellones llevarán anclas metálicas para ligar la losa de pavimento.

c) El desplante de la capa de rodamiento deberá hacerse sobre una sub-base compactada al noventa y cinco por ciento (95%), con espesor no menor de quince (15) centímetros. En el caso de mampostería podrá desplantarse sobre el terreno natural previamente acondicionado.

d) Cuando la capa de rodamiento sea de mampostería, el espesor no será menor de treinta (30) centímetros. En el caso de concreto hidráulico, el espesor de la losa no será menor de veinte (20) centímetros, con juntas transversales a cada cinco (5) metros y una longitudinal en el eje del camino, selladas con algún producto asfáltico; las transversales llevarán varillas lisas de liga.

e) En los accesos al vado se protegerá la corona del camino con dentellones de mampostería o de concreto hidráulico.

f) Los taludes de los terraplenes de acceso al vado, se protegerán con un enrocamiento a juicio de la Secretaría.

g) El cauce del arroyo se deberá conformar, dándole la misma sección del vado, en una longitud mínima de cincuenta (50) metros aguas arriba y aguas abajo, respectivamente.

h) Se deberá tener especial cuidade de colocar las señales preventivas e indicadoras de al

tura de la corriente.

044-F.09 Las obras de protección contra la acción de las corrientes fluviales, tales como enrocamientos, diques y enhuacalados simples o dentro de una malla metálica, se construirán en el lugar, de las dimensiones y características fijadas en el proyecto y/o ordenadas por la Secretaría. Salvo indicación en contrario, se observará lo siguiente:

a) Para la protección contra la erosión producida por una corriente y/o el oleaje, en los taludes de un terraplén o en las márgenes de un cauce, se colocarán a volteo enrocamiento cuyo coronamiento deberá quedar como mínimo, treinta (30) centímetros arriba del nivel de aguas máximas; también pueden usarse enhuacalados de piedra dentro de una malla metálica.

b) Para detener los arrastres de una corriente y/o disminuir su velocidad, se colocarán, según se fije, transversalmente al cauce:

1) Diques formados por terraplenes compactados protegidos con zampeados, o de mampostería con sus dentellones de protección o empotramientos necesarios.

2) Enhuacalados formados con troncos, rellenados con piedras y anclados a las márgenes del cauce por medio de cables.

3) Estacados de madera rolliza, con sujeción de malla metálica.

c) Las piedras que se utilicen deberán ser resistentes a la erosión e intemperismo y de peso suficiente para no ser arrastradas por la corriente.

044-G MEDICION

044-G.01 Las guarniciones de concreto hidráulico y los bordillos de concreto asfáltico o de suelo-cemento, de

la sección y características fijadas, se medirán colocados, tomando como unidad el metro.

044-G.02 El recubrimiento de cunetas y contracunetas, del espesor y características fijadas, se medirá tomando como unidad el metro cúbico.

044-G.03 Los lavaderos se medirán de acuerdo con lo siguiente:

a) Los de mampostería, con lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.02.024-G) de este Libro.

b) Los de concreto hidráulico, con lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.02.026-G) de este Libro.

c) Los metálicos de la sección, calibres de lámina y características fijados, tomando como unidad el metro.

044-G.04 Las barreras de protección se medirán de acuerdo con lo siguiente:

a) Para mamposterías, con lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.02.024-G) de este Libro.

b) Para mallas metálicas sujetas a postes de fierro, tomando como unidad el metro de barrera colocada.

044-G.05 Las mallas metálicas de contención se medirán tomando como unidad el kilogramo.

044-G.06 Las anclas estabilizadoras se medirán tomando como unidad el metro de ancla colocada, del diámetro y características señalados.

044-G.07 Los vados se medirán de acuerdo con lo siguiente:

a) La conformación del cauce del arroyo, con lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.01.006-G) del libro 3.

b) Las mamposterías, con lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.02.024-G) de este Libro.

c) Los zampeados, con lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.02.026-G) de este Libro.

d) El concreto hidráulico, con lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.02.026-G) de este Libro.

e) El acero para concreto hidráulico, con lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.02.027-G) de este Libro.

f) Las juntas con lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.03.084-G) del libro 3.

g) El concreto asfáltico, con lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.03.081 G) del libro 3.

044-G.08 Las obras de protección contra la acción de las corrientes fluviales, se medirán de acuerdo con lo siguiente:

a) Los enrocamientos, tomando como unidad el metro cúbico de piedra colocada, medida en los vehículos de transporte.

b) Los diques, con lo que corresponda de lo indicado en las cláusulas (01.01.005-G), (01.02.024-G) y (01.02.025-G) de este Libro.

c) Los enhuacalados y estacados de madera rolliza de cada tipo y características, tomando como unidad el metro.

044-H BASE DE PAGO

044-H.01 Las guarniciones de concreto hidráulico, precoladas o coladas en el lugar, se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro, de la sección transversal correspondiente. Estos precios unitarios inclu-

yen lo que corresponda por: excavaciónes; rellenos; valor de concreto hidráulico, considerado bajo el criterio de pago por unidad de obra terminada, de acuerdo con lo indicado en el inciso (01.02.026-H.10) de este Libro; cargas, transportes y descargas; almacenamientos; equipo; colocación; todo lo necesario para la ejecución del trabajo, y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

044-H.02 Los bordillos de concreto asfáltico se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro, de la sección transversal correspondiente. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: desmonte y despalme de los bancos; extracción del material aprovechable y del de desperdicio, cualquiera que sea su clasificación; instalaciones y desmantelamiento de la planta; alimentación de la planta; cribados y desperdicios de los cribados; trituración parcial o total; lavado; cargas y descargas de los materiales; todos los acarreos locales necesarios para los tratamientos y de los desperdicios de ellos; formación de los almacenamientos; secado del material pétreo y clasificación, separándolo por tamaños; dosificación; calentamiento, mezclado, de los materiales pétreos y cementos asfálticos; riego de liga; equipo para su colocación; colocación; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

044-H.03 Los bordillos de suelo-cemento se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro, de la sección transversal correspondiente. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: desmonte y despalme de bancos; extracción o adquisición de los agregados y del agua; acarreo libre de los distintos materiales; adquisición y transporte del cemento al lugar de la obra; cargas, descargas, almacenamientos y manejo en la obra para los distintos materiales; trituración y/o cribado y/o lavado de los agregados fino y grueso; mezclado; transportes; agua para el humedecimiento de los moldes; vaciado, acomodo y compactación de la revoltura;

mermas y desperdicios; preparación de las juntas - de construcción; curado y acabado; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

044-H.04 El recubrimiento de cunetas y/o contracunetas, del espesor y características señaladas, se pagará al - precio fijado en el contrato para el metro cúbico. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: excavaciones; rellenos; afinamiento y compactación de - la superficie de desplante, al porcentaje fijado; las - mamposterías y/o zampeados y/o concreto hidráulico y/o suelo-cemento, considerados bajo el criterio de pago - por unidad de obra terminada, de acuerdo con lo indicado en los incisos (01.02.024-H.12) y (01.02.026-H.10) - de este Libro, según sea el caso; cargas, transportes y descargas; almacenamientos; sellado de juntas; equipo; en general todo lo necesario para la ejecución del recubrimiento; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y descargas.

044-H.05 Los lavaderos se pagarán al precio fijado en el contrato, como se indica a continuación:

a) Para el metro cúbico de mampostería, de acuerdo con lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.02.024-H) de este Libro.

b) Para el metro cúbico de concreto hidráulico, de acuerdo con lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.02.026-H) de este Libro.

c) Para el metro del lavadero metálico, de la sección, calibre de lámina y características fijados. Estos precios unitarios incluyen - lo que corresponda por: valor de adquisición; cargas, transportes, descargas y almacenamientos; acondicionamiento de la superficie de desplante; armado y colocación; y los tiempos de los vehículos empleados en -

los transportes durante las cargas y las descargas.

044-H.06 Las barreras de protección se pagarán al precio fijado en el contrato, como se indica a continuación:

a) Para el metro cúbico de mampostería, de acuerdo con lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.02.024-H) de este Libro.

b) Para el metro de malla sujeta a los postes de fierro de la altura y tipo de que se trate. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición o de fabricación de los postes de fierro, malla metálica, grapas y demás accesorios para sujetar la malla; cargas; transportes hasta el lugar de colocación; descargas y almacenamientos; perforaciones o excavaciones para la colocación de los postes; equipo y colocación; rellenos; retenidas; desperdicios; restirado y fijado de la malla a los postes; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

044-H.07 Las mallas metálicas de contención se pagarán al precio fijado en el Contrato para el kilogramo de malla colocada. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: valor de adquisición o de fabricación de malla metálica; parte proporcional de muertos de concreto hidráulico y/o de mampostería; anclajes al talud; cargas, transportes y descargas; almacenamientos; excavaciones para los muertos; equipo, colocación de malla; desperdicios; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

044-H.08 Las anclas estabilizadoras se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro de ancla colocada, del diámetro y características fijados. Estos pre

cios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición o de fabricación de las anclas; perforaciones; cuñas; placas de apoyo; tuercas; cargas, transportes y descargas; almacenamientos; equipos para las perforaciones y colocación de las anclas; colocación; inyección de lechada de cemento; lechada de cemento; - prueba de tensión; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

044-H.09 Los vados se pagarán de acuerdo con lo siguiente:

a) La conformación del cauce, con lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.01.006-H) del Libro 3.

b) Las mamposterías, con lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.02.024-H) de este Libro.

c) Los zampeados, con lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.02.025-H) de este Libro.

d) El concreto hidráulico, con lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.02.026-H) de este Libro.

e) El acero para concreto hidráulico, con lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.02.027-H) de este Libro.

f) Las juntas, con lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.03.084-H) del libro 3.

g) El concreto asfáltico, con lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.03.081-H) del libro 3.

044-H.10 Las obras de protección contra la acción de - las corrientes fluviales se pagará de acuerdo con lo siguiente:

a) Los enrocamientos, al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de piedra colocada a volteo. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: desmonte y despalme de bancos; extracción o adquisición de la piedra; desperdicios; cargas, transportes, descargas y almacenamientos; colocación de la piedra; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

b) Los diques:

1) Para el terraplén, con lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.01.005-H) del Libro 3.

2) Para el zampeado de protección, con lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.02.021-H) de este Libro.

3) Para la mampostería, con lo que corresponda de lo indicado en la cláusula (01.02.024-H) de este Libro.

c) Los enhuacalados de las características señaladas, al precio fijado en el contrato para el metro. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición de los troncos para el enhuacalado y de la piedra de relleno; cargas, transportes y descargas; almacenamientos; colocación de los troncos para formar el anhuacalado; relleno con piedras; anclajes con cables; cables; su colocación; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

d) Los estacados de madera rolliza se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro de estacado colocado. Este precios unitario incluye lo que corresponda por: valor

de adquisición o de fabricación de las estacas y de la malla metálica; cargas, transportes y descargas; almacenamientos; hincado de las estacas; equipo; colocación de la malla metálica, grapas y accesorios de colocación; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

## CAPITULO 3.01.02.045

## ACARREOS PARA OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS Y TRABAJOS DIVERSOS

### 045-B DEFINICION

045-B.01 Transporte de los materiales producto de: las excavaciones para estructuras, sus derrumbes y azolves; los préstamos para rellenos; las excavaciones de zanjas para subdrenes; la explotación de bancos para drenes en respaldos, mamposterías, zampeados, concreto hidráulico simple o ciclópeo y relleno de subdrenes; y del agua empleada en la compactación de rellenos, en la capa impermeable y en la plantilla de los subdrenes, mamposterías, zampeados y concreto hidráulico; así como de los tubos de concreto empleados en alcantarillas.

### 045-F EJECUCION

045-F.01 El equipo de transporte deberá ser previamente autorizado por la Secretaría, salvo cuando el pago se haga por unidad de obra terminada.

045-F.02 Los acarreos se efectuarán de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

### 045-G MEDICION

045-G.01 Todos los materiales a que se refiere el inciso (045-B.01) de este Capítulo, tendrán un acarreo libre, a partir del término del cual, su transporte se considerará como sobreacarreo.

045-G.02 El acarreo libre es el efectuado hasta una distancia de veinte (20) metros; el término de los veinte (20) metros de acarreo libre es el origen del sobreacarreo.

045-G.03 El sobreacarreo de los materiales a que se refiere el inciso (045-B.01) de este Capítulo, se conside

rará como sigue:

a) Hasta cinco (5) estaciones de veinte (20) - metros, es decir, hasta cien (100) metros, contados a partir del origen del sobreacarreo.

b) Hasta cinco (5) hectómetros, es decir, hasta quinientos (500) metros, contados a partir del origen del sobreacarreo.

c) A más de cinco (5) hectómetros, es decir, - de quinientos (500) metros en adelante, contados a partir del origen del sobreacarreo.

045-G.04 El sobreacarreo de los materiales a que se refiere este Capítulo, con excepción de los tubos de concreto para alcantarillas, se cuantificarán multiplicando el volumen de los mismos por la distancia acarreada, tomando en cuenta lo indicado en esta cláusula y considerando como unidad el metro cúbico-estación, el metro cúbico-hectómetro o el metro cúbico-kilómetro, según - sea la distancia de sobreacarreo. El sobreacarreo de - los tubos de concreto para alcantarillas, del diámetro de que se trate, se cuantificará multiplicando la longitud de los mismos por la distancia acarreada y considerando como unidad el metro-kilómetro. En ambos casos, el resultado se redondeará a la unidad.

045-G.05 Los materiales transportados a que se refiere el inciso (045-B.01) de este Capítulo, se medirán como se indica a continuación:

a) Para los materiales sobrantes producto de - la excavación para estructuras y de las zanjas para subdrenes, se considerará el volumen correspondiente a la excavación, determinado según las condiciones de la contratación descontando el volumen del material que se deposite dentro del límite del acarreo libre de veinte (20) metros, ya sea - porque se utilice en el relleno de la pro-

pia excavación y/o por alguna otra circunstancia.

b) Para los materiales producto de la excavación de derrumbes y azolves, de excavación para estructuras y zanjas de subdrenes, se considerará el volumen cubicado directamente en la excavación misma, o en el propio material derrumbado o azolvado, mediante seccionamiento, utilizando el sistema del promedio de áreas extremas.

c) Para los materiales producto de excavaciones en préstamo que se emplean en los rellenos, se considerará el volumen cubicado directamente en el lugar del relleno, mediante seccionamiento, utilizando el sistema del promedio de áreas extremas.

d) Para la piedra; material de filtro; arena; agregados fino; grueso y material fino para capa impermeable, se medirán en el dren de respaldo, mampostería, zampeado, concreto hidráulico o relleno de subdren, aplicando a los volúmenes correspondientes que fije el proyecto, con las modificaciones autorizadas por la Secretaría, los factores siguientes:

| MATERIAL | DREN EN RESPALDO | MAMPOSTERIA | | | CONCRETO HIDRAULICO | | RELLENO DE SUBDREN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | DE SEGUNDA CLASE | DE TERCERA CLASE | SECA | SIMPLE | CICLOPEO | |
| Piedra | 1.20 | 1.40 | 1.30 | 1.30 | | 1.40 por el por — centaje empleado, dividido entre 100 | |
| Material de filtro | | | | | | | 1.10 |

| MATERIAL | DREN EN RES-PALDO | MAMPOSTERIA | | | CONCRETO HIDRAULICO | | RELLENO DE SUB-DREN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | DE SEGUNDA CLASE | DE TERCERA CLASE | SECA | SIMPLE | CICLOPEO | |
| Arena | | 0.24 | 0.30 | | | | |
| Agregado fino | | | | | 0.50 | 0.50 por el complemento a 100 del porcentaje de piedra, dividido entre 100 | |
| Agregado grueso | | | | | 1.00 | 1.00 por el complemento a 100 del porcentaje de piedra, dividido entre 100 | |
| Material fino para capa impermeable | | | | | | | 1.10 |

e) Para el caso de subdrenes con tubería, deberá considerarse el volumen neto que fije el proyecto para los materiales de filtro, sin incluir el volumen que ocupe la tubería colocada. Al volumen así considerado se le aplicará el factor que le corresponda y que se indica en la tabla del párrafo anterior.

f) El agua empleada en mampostería, zampeado y concreto hidráulico se medirá en la mampos-

tería, zampeado y concreto hidráulico, aplicando a los volúmenes correspondientes que fije el proyecto, los factores siguientes:

| M A M P O S T E R I A | | CONCRETO HIDRAULICO | |
|---|---|---|---|
| DE SEGUNDA CLASE | DE TERCERA CLASE | SIMPLE | CICLOPEO |
| 0.20 | 0.24 | 0.30 | 0.30 por el complemento a 100 del porcentaje de piedra dividido entre 100 |

g) El agua empleada en la compactación de rellenos y de la capa impermeable en subdrenes, se medirá directamente en las pipas o medios de transporte, en el lugar de aplicación.

h) Para los tubos de concreto para alcantarillas se medirá la longitud de la alcantarilla por el eje de la clave.

045-G.06 La distancia de sobreacarreo de los materiales a que se refiere el inciso (045-B.01) de este Capítulo, se considerará a partir del origen del sobreacarreo y se medirá en estaciones de veinte (20) metros, hectómetros o kilómetros, según corresponda. Las distancias se medirán sobre la ruta accesible más corta y/o conveniente, a juicio de la Secretaría, descontando el acarreo libre, según los casos que a continuación se indican:

a) Para los materiales producto de las excavaciones para estructuras, canales, derrumbes y azolves, así como para los materiales obtenidos de préstamo empleados en los relle-

nos y de la capa impermeable, la distancia se considerará entre el centro de gravedad del volumen del material extraído y el centro de gravedad del volumen del material depositado, de acuerdo con uno (1) de los tres (3) siguientes casos, según corresponda:

1) Cuando el sobreacarreo quede comprendido entre cero (0) y cien (100) metros, la distancia se medirá tomando como unidad la estación de veinte (20) metros, considerando el resultado con una (1) decimal.

2) Cuando el sobreacarreo quede comprendido entre cien (100) y quinientos (500) metros, la distancia se medirá tomando como unidad el hectómetro, considerando el resultado con una (1) decimal.

3) Cuando el sobreacarreo se haga más allá de quinientos (500) metros, la distancia se medirá tomando como unidad el kilómetro, redondeando siempre las fracciones a la unidad superior.

b) Para la piedra, la arena, el material de filtro y los agregados fino y grueso, la distancia se medirá tomando como unidad el kilómetro, redondeando siempre las fracciones a la unidad superior, según uno (1) de los siguientes cinco (5) casos:

1) Cuando los materiales no requieran trituración y/o cribado y/o lavado, la medición se hará entre el lugar de carga en el banco o el centro de gravedad del lugar de pepena y el lugar de la obra, fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría.

2) Cuando los materiales requieran tritura—

ción y/o cribado y/o lavado, la medición se hará entre el lugar de carga en el banco o el centro de gravedad del lugar de - pepena y la planta de tratamiento, fijados en el proyecto y/o ordenados por la - Secretaría.

3) Cuando los materiales que han pasado por una planta de tratamiento se almacenen, - se hará nueva medición entre la planta de tratamiento y el centro de gravedad del - lugar de almacenamiento que se haya fijado.

4) Cuando los materiales se han almacenado, la medición se hará entre el centro de - gravedad del lugar de almacenamiento y el lugar de la obra.

5) Cuando los materiales que han pasado por una planta de tratamiento no se almacenen, sino que pasen de inmediato a la obra, se hará nueva medición entre la planta y el lugar de la obra.

c) Para el agua, la distancia se considerará - entre el lugar de carga en el banco y el lugar de la obra o el centro de gravedad del volumen del material en el cual se aplica, según corresponda. La distancia se medirá - en kilómetros, redondeando siempre las fracciones a la unidad superior.

d) Para los tubos de concreto para alcantarillas, la distancia se considerará entre el lugar de fabricación o adquisición y el lugar de la obra. La distancia se medirá en kilómetros, redondeando siempre las fracciones a la unidad superior.

045-H BASE DE PAGO

045-H.01 El pago del acarreo libre queda incluído en -

el precio unitario del concepto de obra de que se trate.

045-H.02 Los sobreacarreos para los materiales sobrantes producto de la excavación para estructuras y zanjas para subdrenes, para los materiales producto de sus derrumbes, azolves y para los materiales obtenidos de préstamos que se empleen en los rellenos y en la capa impermeable, se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cúbico-estación, el metro cúbico-hectómetro o el metro cúbico-kilómetro, según corresponda, de acuerdo con la distancia de sobreacarreo. Estos precios unitarios incluyen exclusivamente el transporte.

045-H.03 Los sobreacarreos para la piedra, la arena, el material de filtro, los agregados fino y grueso, se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cúbico-kilómetro. Estos precios unitarios incluyen exclusivamente el transporte.

045-H.04 El sobreacarreo del agua se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico-kilómetro. Este precio unitarios incluye exclusivamente el transporte.

045-H.05 El sobreacarreo de los tubos de concreto para alcantarillas se pagará al precio fijado en el contrato para el metro-kilómetro, de cada diámetro de tubo. Estos precios unitarios incluyen exclusivamente el transporte.

CAPITULO 3.01.02.046

PLANTACION DE ESPECIES VEGETALES

046-B DEFINICION

046-B.01 Plantación o siembra de pastos, rastreras, arbustos, árboles o especies vegetales de otro tipo, con objeto de proteger las zonas adyacentes de una obra vial contra la erosión o la invasión por dunas, con fines de ornato y/o paisajista, de acuerdo con el proyecto y/o - lo ordenado por la Secretaría.

046-D MATERIALES

046-D.01 Los materiales que se empleen, a título enunciativo pero no limitativo, podrán ser los siguientes:

a) Tierra de labor.

b) Tierras vegetales.

c) Insecticidas y fungicidas.

d) Especies vegetales y semillas.

e) Agua.

f) Limo y arena

g) Fertilizantes.

h) Materiales de cobertura, como paja, celulosa, hojas y similares.

046-F EJECUCION

046-F.01 La plantación de especies vegetales se ejecutará en el lugar, con los materiales y procedimientos - fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría.

046-F.02 Salvo indicación en contrario, las especies - vegetales tales como pastos, rastreras, trepadoras, cactáceas y arbustivas, se emplearán para controlar la erosión.

046-F.03 Salvo indicación en contrario, las especies vegetales tales como cactáceas y agaves, se emplearán para el control de invasión del camino por movimientos de médanos o dunas.

046-F.04 En términos generales, la plantación de árboles en zonas adyacentes al camino se limitará únicamente a aquellos puntos que, por su topografía o lejanía, no representen peligro al tránsito.

046-F.05 En términos generales, la plantación de arbustos servirá como barreras antideslumbrantes, barreras amortiguantes y/o ornamentales.

046-F.06 El césped o pasto deberá sembrarse o plantarse al iniciarse la temporada de lluvias, según lo ordene la Secretaría, de acuerdo con una (1) de las cuatro (4) modalidades que se indican a continuación:

a) Por medio de semilla, para lo cual se realizarán las operaciones siguientes: verificar que cuando menos el noventa por ciento (90%) de la semilla que vaya a emplearse tenga poder germinativo; preparar el terreno aflojándolo, y rastrillándolo hasta una profundidad aproximada de cinco (5) centímetros y mezclando la tierra cuando sea necesario, con el fertilizante, en la cantidad y tipo que indique la Secretaría. La siembra se llevará a cabo preferentemente con mezcladora mecánica, ya que en esta forma se depositará la semilla más uniformemente en el terreno y cuando se trate de una mezcla de semillas, se logrará mayor homogeneidad. En los casos de taludes en que no sea factible usar la sembradora se podrá hacer al volteo, a mano. La cantidad de semilla por metro cuadrado será la que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría. Se cubrirá con abono o tierra, pasándole posteriormente un rodillo ligero o rastra de ramas sobre la super

ficie. La siembra se efectuará en aquellos lugares donde haya tierra apropiada; en el caso contrario, será necesario proveer una capa de tierra fértil que ya apisonada tenga un espesor mínimo de quince (15) centímetros.

b) Por tepes, para lo cual se realizarán las operaciones siguientes; seleccionar lugares de donde se obtendrán los tepes o bloques de tierra con pasto; cortar los tepes del grueso y dimensiones que fije el proyecto y/o indique la Secretaría; preparar el terreno donde se colocarán los tepes, limpiándolo, aflojándolo y rastrillándolo hasta una profundidad aproximada de cinco (5) centímetros; se regará el terreno cuando sea necesario; se colocarán los tepes atorándolos 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 cuando sea necesario.

c) Por guías o estacas vivas, para lo cual se realizarán las operaciones siguientes; seleccionar las plantaciones de donde se obtendrán las guías o estacas; podar las plantaciones para obtener las guías y cortar éstas, cuando así se indique para obtener las estacas; preparar adecuadamente el terreno donde se plantarán las guías o las estacas, según el caso; se plantarán las guías en surcos de aproximadamente tres (3) centímetros de profundidad y se taparán con la misma tierra del surco; si se trata de estacas, se plantarán haciendo agujeros de tres (3) centímetros de diámetro y cinco (5) de profundidad, por medio de cuñas y apretando la

tierra alrededor de la estaca una vez plantada; se regará cuando sea necesario. La plantación por guías o estacas vivas se hará únicamente en aquellos lugares donde haya tierra apropiada.

d) Por hidrosiembra, utilizando el equipo de hidrosembradora, con el que se lanzará la mezcla que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría, conteniendo semillas o estacas vivas, fertilizantes, agua, material de cobertura y algún aglutinante, sobre la superficie del terreno previamente escarificado, logrando en esta forma que las semillas inicien su germinación con todos los elementos necesarios y con la debida protección. Este método es especialmente recomendado para taludes de difícil acceso.

046-F.07 Las cactáceas deberán plantarse según lo ordene la Secretaría de acuerdo con el tipo de cactácea, las características del suelo y las condiciones climáticas de la región. Especialmente se utilizarán nopales para fijar suelos áridos no cohesivos, para lo cual se procederá en la forma siguiente: se seleccionarán las plantaciones del 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 suelos por fijar que indique la Secretaría, se encajarán las pencas oreadas.

046-F.08 Los agaves deberán plantarse según ordene la Secretaría, de acuerdo con el tipo de agave, con las características del suelo y las condiciones climáticas de la región.

046-F.09 Las plantas trepadoras deberán plantarse de acuerdo con el tipo de planta, con las características del suelo y con las condiciones climáticas de la región, al iniciarse la temporada de lluvias, según ordene la Secretaría y por una (1) de las dos (2) modalidades que

se indican a continuación:

a) Sembrando la cantidad de semillas que por - metro cuadrado ordene la Secretaría, en el lugar por estabilizar.

b) Por estacas vivas plantadas en el lugar por estabilizar, en la cantidad por metro cuadrado que ordene la Secretaría.

046-F.10 Para la plantación de árboles y arbustos se - realizarán las siguientes operaciones, en conjunto o - parcialmente, según lo ordene la Secretaría:

a) Excavaciones de cepas, en las medidas que - se estipulen en cada caso y con una anterioridad de quince (15) días a la plantación, permitiendo que el suelo se meteorice.

b) Transporte de las plantas.

c) Acarreo de la tierra fértil para el relleno de las cepas.

d) Aniego de las cepas.

e) Plantación, relleno de las cepas con la tierra fértil y construcción de los cajetes o bordes de tierra.

f) Colocación de algún material de cobertura - sobre el cajete para que se conserve la humedad.

g) Riego de plantas.

h) Fertilizaciones, fumigaciones y otras aplicaciones que se indiquen.

i) Protección de las plantaciones mediante tutores que permitan su crecimiento vertical, o defensas con cercos contra el ganado, cuando esto lo ordene la Secretaría.

046-F.11 La extracción y el transporte de las especies vegetales se harán con las precauciones y protecciones que ordene la Secretaría.

046-F.12 De acuerdo con las condiciones climáticas de la región y la especie vegetal de que se trate, la Secretaría determinará la periodicidad de los riegos.

046-F.13 Los fertilizantes, insecticidas y fungicidas, cuando se estipulen, serán de la calidad y se aplicarán en la cantidad y frecuencia que ordene la Secretaría.

046-F.14 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 fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

046-G MEDICION

046-G.01 El césped o pasto, rastreras y plantas trepadoras, se medirán por superficie sembrada o plantada, según corresponda. Se tomará como unidad el metro cuadrado, considerando el resultado con una (1) decimal.

046-G.02 Las cactáceas, las agaves, los árboles y otras especies vegetales, se medirán tomando como unidad la planta, considerando su tipo y tamaño, según corresponda. Cuando se trate de nopales, la medición se hará tomando como unidad la penca encajada en el suelo.

046-G.03 El proyecto y/o la Secretaría fijará en cada caso de acuerdo con la especie vegetal de que se trate, el tiempo mínimo que deberá transcurrir para verificar su establecimiento y efectuar la medición. Solamente se medirán especies vegetales ya establecidas.

046-H BASE DE PAGO

046-H.01 El césped o pasto sembrado como se indica en el párrafo (046-F.06.a) de este Capítulo, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición u obtención de la semilla; cargas, transportes y descargas; almacenamientos; preparación del terreno; fertilizantes fungicidas e insecticidas; siembra de la semilla; tapado; protección y defensa; riego; conservación hasta su establecimiento; y los tiem-

pos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

046-H.02 El césped o pasto plantado como se indica en el párrafo (046-F.06.b) de este Capítulo, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición u obtención de los tepes; cargas, transportes y descargas; almacenamientos; preparación del terreno; riego del terreno, colocación de los tepes; fertilizantes; fungicidas e insecticidas; estacas de retención, apisonado de tepes y riego de los mismos; protección y defensa; conservación hasta su establecimiento; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

046-H.03 El césped o pasto plantado como se indica en el párrafo (046-F.06.c) de este Capítulo, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición u obtención de las guías o estacas vivas; cargas, transportes y descargas; almacenamientos; preparación del terreno plantado; fertilizantes, fungicidas e insecticidas; tapado o apretado, riego, protección y defensa; conservación hasta su establecimiento; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

046-H.04 El césped o pasto plantado o sembrado como se indica en el párrafo (046-F.06.d) de este Capítulo, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición u obtención de las semillas, guías, estacas vivas, fertilizantes, agua, material de cobertura y aglutinante; cargas, transportes y descargas; preparación del terreno; insecticidas y fungicidad, equipo; plantación o sembrado; protección y defensas; conservación hasta su establecimiento; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

046-H.05 Las cactáceas plantadas se pagarán al precio fijado en el contrato para la planta o la penca. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición de la planta o penca; oreado cuando se trate de nopales; cargas, transportes y descargas; - almacenamientos; preparación del terreno; plantación; - protección y defensa; conservación hasta su establecimiento; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

046-H.06 Las agaves plantadas se pagarán al precio fijado en el contrato para la planta. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición o de obtención de la planta; cargas, transportes y descargas; almacenamientos; preparación del terreno; - plantación; protección y defensa; conservación hasta su establecimiento; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

046-H.07 Las plantas trepadoras sembradas o plantadas se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado. Estos precios unitarios incluyen lo que - corresponda por: valor de adquisición u obtención de la semilla o de las estacas vivas, según el caso; cargas, transportes y descargas; almacenamientos; preparación - del terreno; sembrado de la semilla o plantado de las - estacas, según el caso; tapado o apretado, según el caso; protección y defensa; conservación hasta su establecimiento; y los tiempos de los vehículos empleados en - los transportes durante las cargas y las descargas.

046-H.08 La plantación de árboles o arbustos se pagará al precio fijado en el contrato para cada tipo y tamaño de planta. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: excavación de la cepa y formación del cajete; valor de adquisición de la planta; extracción; - cargas, transportes y descargas; almacenamientos; aniego de la cepa; colocación de la planta en la cepa; fertilizantes; insecticidas y fungicidas; riego; protec —

ción y defensa; conservación hasta su establecimiento; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

## CAPITULO 3.01.02.047

## RELACION DE CONCEPTOS PARA PRECIOS UNITARIOS

047-A CONTENIDO

047-A.01 De acuerdo con lo indicado en las cláusulas - de Base de Pago de los Capítulos (021) al (046) inclusive, de este Título (3.01.02) "Estructuras y Obras de - de Drenaje", e incluyendo lo correspondiente al costo - indirecto, a la utilidad y a la Obra Material de Beneficio Social en la Región, en el Contrato figurarán los - precios unitarios de los conceptos que corresponden de las siguientes cláusulas.

047-B REFERENCIAS

047-B.01 Existen conceptos citados en esta Parte, (3.01.02), que corresponden a trabajos tratados en otros - capítulos de estas Normas, distintos al correspondiente a la cláusula relativa de este Capítulo en donde se le menciona y los cuales, siempre que se presenten, se han agrupado en el primer inciso de cada una de las cláusulas de este Capítulo, e indicándose también la cláusula del Capítulo de "Relación de Conceptos para Precios Unitarios" en donde figura básicamente.

047-C EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS

047-C.01 Referencias inciso (022-C.01):

a) Desmonte previo a los trabajos de excavación para estructuras..... 3.01.01.002-H

b) Tablestacados que se requieran en las excavaciones para estructuras..... 037-H

c) Canales necesarios para desaguar una excavación y/o protegerla de la erosión..... 007-H

d) Compactación de rellenos..... 023-H

e) Demolición de alguna construcción anterior..... 043-H

f) Acarreos excedentes al acarreo libre, para materiales - sobrantes producto de la excavación para estructuras, derrumbes y azolves..... 045-Z

047-C.02 Excavaciones para estructuras, de acuerdo con su clasificación, a cualquier profundidad inciso (3.01.02.022-H.01):

a) Excavado a mano, en seco:

1) En Material A..... $ /m3

2) En Material B..... $ /m3

3) En Material C..... $ /m3

b) Excavado con máquina, en seco:

1) En Material A..... $ /m3

2) En Material B..... $ /m3

3) En Material C..... $ /m3

c) Excavado a mano, cuando se requiera bombeo, pero sin incluir éste:

1) En Material A..... $ /m3

2) En Material B..... $ /m3

3) En Material C..... $ /m3

d) Excavado con máquina, cuando se requiera bombeo, pero sin incluir éste:

1) En Material A..... $ /m3

2) En Material B..... $ /m3

3) En Material C..... $ /m3

e) Excavado a mano, incluyendo bombeo:

1) En Material A..... $ /m3

2) En Material B..... $ /m3

3) En Material C..... $ /m3

f) Excavado con máquina, incluyendo bombeo:

1) En Material A..... $ /m3

2) En Material B..... $ /m3

3) En Material C..... $ /m3

g) Excavado dentro del agua, con máquina, sin bombeo:

1) En Material A..... $ /m3

2) En Material B..... $ /m3

h) Excavado, por unidad de obra terminada, cualesquiera que sean su clasificación y profundidad..... $ /m3

047-C.03 Extracción de derrumbes y azolves, de acuerdo con su clasificación, a cualquier profundidad (inciso 3.01.02.022-H.01):

a) Excavado a mano en seco:

1) En Material A..... $ /m3

2) En Material B..... $ /m3

3) En Material C..... $ /m3

b) Excavado con máquina, en seco:

1) En Material A..... $ /m3

2) En Material B..... $ /m3

3) En Material C..... $ /m3

c) Excavado a mano, cuando se requiera bombeo, pero sin incluir éste:

1) En Material A..... $ /m3

2) En Material B..... $ /m3

3) En Material C..... $ /m3

d) Excavado con máquina, cuando se requiera bombeo, pero sin incluir éste:

1) En Material A..... $ /m3

2) En Material B..... $ /m3

3) En Material C..... $ /m3

e) Excavado a mano, incluyendo bombeo:

1) En Material A..... $ /m3

2) En Material B..... $ /m3

3) En Material C..... $ /m3

f) Excavado con máquina, incluyendo bombeo:

1) En Material A..... $ /m3

2) En Material B..... $ /m3

3) En Material C..... $ /m3

g) Excavado dentro del agua, con máquina:

1) En Material A..... $ /m3

2) En Material B..... $ /m3

047-C.04 Bonificación por excavaciones a profundidades mayores de dos punto cincuenta (2.50) metros, en estructuras, derrumbes y/o azolves (inciso 3.01.02.022-H.03):

a) A mano..... $ /m3-m

b) A máquina..... $ /m3-m

047-C.05 Relleno de grietas y oquedades del lecho de roca o suelo de cimentación (inciso 3.01.02.022-H.04):

a) Concreto de f'c=.....kg/cm2 $ /l

b) Concreto de f'c=.....kg/cm2 $ /l

c) Concreto de f'c=.....kg/cm2 $ /l

d) Mortero de..... $ /l

e) Mortero de..... $ /l

f) Mortero de..... $ /l

g) Lechada de cemento con dosificación..... $ /l

h) Lechada de cemento con dosificación..... $ /l

i) Lechada de cemento con dosificación..... $ /l

047-C.06 Bombeo (inciso 3.01.02.022-H.05):

a) Bomba de.....mm de Ø con capacidad nominal....m3/h..... $ /h

b) Bomba de.....mm de Ø con capacidad nominal....m3/h..... $ /h

c) Bomba de.....mm de Ø con capacidad nominal....m3/h..... $ /h

d) Bomba de.....mm de Ø con capacidad nominal....m3/h..... $ /h

e) Bomba de.....mm de Ø con capacidad nominal....m3/h..... $ /h

f) Bomba de.....mm de Ø con capacidad nominal....m3/h..... $ /h

g) Bomba de.....mm de Ø con capacidad nominal....m3/h..... $ /h

047-C.07 Compactación de la superficie de desplante - y/o la ejecución de otras obras auxiliares se pagará según el caso (inciso 3.01.02.022-H.06):

a)..... $ /

b)..... $ /

c)..... $ /

047-D RELLENOS

047-D.01 Referencias (inciso 3.01.02.023-C.01):

a) Desmonte en los préstamos para rellenos..... 3.01.01.009-H

b) Despalme en los préstamos para rellenos..... 3.01.01.004-H

c) Acarreos de los materiales empleados en rellenos, del agua y de los materiales pétreos - empleados para drenes en rellenos..... 047-Z

047-D.02 Rellenos (inciso 3.01.02.023-H.01):

a) De excavaciones para estructuras:

1) Con Material A..... $ /m3

2) Con Material B..... $ /m3

b) Para la protección de las obras de drenaje:

1) Con Material A..... $ /m3

2) Con Material B..... $ /m3

c) De excavaciones para estructuras, por unidad de obra terminada.... $ /m3

d) Para la protección de las obras de drenaje, por unidad de obra - terminada..... $ /m3

047-D.03 Material para drenes, que cubran las caras posteriores de muros (inciso 3.01.02.023-H.02):..... $ /m3

047-E MAMPOSTERIAS

047-E.01 Referencias (inciso 3.01.02.024-C.01):

a) Drenes en el respaldo de las mamposterías..... 047-D

b) Acarreos para la piedra, la arena y el agua..... 047-Z

c) Bombeo requerido durante la -

construcción de las mamposterías..... 047-C

d) Reposición de volúmenes faltantes en los terraplenes.... 3.01.01.005-H

047-E.02 Mamposterías de segunda clase, a cualquier altura (inciso 3.01.02.024-H.01):

a) Con piedra obtenida de bancos, con mortero de cemento..... $ /m3

b) Con piedra obtenida de cortes, canales y excavación para estructuras, con mortero de cemento... $ /m3

c) Con piedra de pepena, con mortero de cemento..... $ /m3

d) Con piedra de pepena en desperdicio, con mortero de cemento..... $ /m3

047-E.03 Mampostería de tercera clase, a cualquier altura (inciso 3.01.02.024-H.02):

a) Para piedra obtenida de bancos:

1) Con mortero de cemento..... $ /m3

2) Con mortero de cal..... $ /m3

b) Para piedra obtenida de cortes, canales y excavación para estructuras:

1) Con mortero de cemento..... $ /m3

2) Con mortero de cal..... $ /m3

c) Para piedra de pepena:

1) Con mortero de cemento..... $ /m3

2) Con mortero de cal..... $ /m3

d) Para piedra de pepena en desperdicio:

a) Con mortero de cemento..... $ /m3

b) Con mortero de cal..... $ /m3

047-E.04 Mampostería seca, a cualquier altura (inciso 3.01.02.024-H.03):

a) Para piedra obtenida de bancos.. $ /m3

b) Para piedra obtenida de cortes, canales y excavación para estructuras..... $ /m3

c) Para piedra de pepena..... $ /m3

d) Para piedra de pepena en desperdicio..... $ /m3

047-E.05 Bonificación para mamposterías a alturas mayores de cuatro (4) metros inciso (3.01.02.024-H.04): ..... $ /m3-m

047-E.06 Aumento o disminución de cemento en el mortero (inciso 3.01.02.024-H.05):..... $ /kg

047-E.07 Plantilla sobre la superficie de desplante (inciso 3.01.02.024-H.06):

a) Con mortero de cemento..... $ /m2

b) Con mortero de cal..... $ /m2

047-E.08 Chapeo en el coronamiento o enrase, con mortero de cemento (inciso 3.01.02.024-H.07):.... $ /m2

047-E.09 Tubos para drenes (inciso 3.01.02.024-H.08):

a) De.....:

1) De.....cm de diámetro $ /m

2) De.....cm de diámetro $ /m

3) De.....cm de diámetro $ /m

b) De.....:

1) De.....cm de diámetro $ /m

2) De.....cm de diámetro $ /m

3) De.....cm de diámetro $ /m

c) De.....:

1) De.....cm de diámetro $ /m

2) De.....cm de diámetro $ /m

3) De.....cm de diámetro $ /m

047-E.10 Cimbras de las bóvedas, según superficie de moldes (inciso 3.01.02.024-H.09):..... $ /m2

047-E.11 Bonificación de los moldes de las bóvedas, - cuando la obra falsa exceda de dos (2) metros de altura (inciso 3.01.02.024-H.10): $ /m2

047-E.12 Mampostería de segunda clase, a cualquier altura, por unidad de obra terminada, con mortero de cemento (inciso 3.01.02.024-H.11):..... $ /m3

047-E.13 Mampostería de tercera clase, a cualquier altura, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.024-H.12):

a) Con mortero de cemento..... $ /m3

b) Con mortero de cal..... $ /m3

047-E.14 Mampostería seca, a cualquier altura, - por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.024-H.13):..... $ /m3

047-F ZAMPEADOS

047-F.01 Referencias (inciso 3.01.02.025-C.01):

a) Bombeo..... 047-C

b) Mamposterías..... 047-E

c) Concreto hidráulico..... 047-G

d) Acarreos para la piedra, la arena y el agua..... 047-Z

e) Reposición de volúmenes faltantes en los terraplenes.... 3.01.01.005-H

047-F.02 Zampeados de mampostería de tercera clase junteados con mortero de cemento, a cualquier altura (inciso 3.01.02.025-H.01):

a) Para piedra obtenida de bancos..... $ /m3

b) Para piedra obtenida de cortes y canales o de excavación para estructuras..... $ /m3

c) Para piedra de pepena..... $ /m3

d) Para piedra de pepena en desperdicio..... $ /m3

047-F.03 Zampeados de mampostería seca, a cualquier altura (inciso 3.01.02.025-H.02):

a) Para piedra obtenida de bancos.. $ /m3

b) Para piedra obtenida de cortes y canales o de excavación para estructuras..... $ /m3

c) Para piedra de pepena..... $ /m3

d) Para piedra de pepena en desperdicio..... $ /m3

047-F.04 Zampeados de concreto hidráulico, a cualquier altura (inciso 3.01.02.025-H.03):

a) Simple, de f'c=.....kg/cm2 $ /m3

b) Simple, de f'c=.....kg/cm2 $ /m3

c) Simple, de f'c=.....kg/cm2 $ /m3

047-F.05 Zampeados de suelo-cemento, a cualquier altura (inciso 3.01.02.025-H.04):

a) Para materiales mezclados en el lugar..... $ /m3

b) Para materiales mezclados en planta..... $ /m3

047-F.06 Aumento o disminución del cemento en el mortero (inciso 3.01.02.025-H.05):..... $ /kg

047-F.07 Zampeados a cualquier altura, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.025-H.06):

a) De mampostería de tercera clase junteados con mortero de cemento..... $ /m3

b) De mampostería seca..... $ /m3

c) De concreto hidráulico:

1) Simple, de f'c=.....kg/cm2 $ /m3

2) Simple, de f'c=.....kg/cm2 $ /m3

3) Simple, de f'c=.....kg/cm2 $ /m3

d) De suelo-cemento:

1) Para materiales mezclados en - el lugar..... $ /m3

2) Para materiales mezclados en - planta..... $ /m3

047-G CONCRETO HIDRAULICO

047-G.01 Referencias (inciso 3.01.02.026-C.01):

a) Reposición de volúmenes faltantes en los terraplenes.... 3.01.01.005-H

b) Acarreo de los agregados pétreos y del agua..... 047-Z

047-G.02 Concreto hidráulico, sin incluir cimbra, colado en seco (inciso 3.01.02.026-H.01):

a) Simple:

1) De f'c=.....kg/cm2 $ /m3

2) De f'c=.....kg/cm2 $ /m3

3) De f'c=.....kg/cm2 $ /m3

b) Ciclópeo:

1) De f'c=.....kg/cm2 $ /m3

2) De f'c=.....kg/cm2 $ /m3

3) De f'c=.....kg/cm2 $ /m3

047-G.03 Juntas de dilatación (inciso 3.01.02.026-H.01):

a) Metálicas..... $ /kg

b) No metálicas:

1) De..... $ /m2

2) De..... $ /m2

3) De..... $ /m2

4) De..... $ /dm2

5) De..... $ /dm2

6) De..... $ /dm2

047-G.04 Obra falsa, a cualquier altura (inciso 3.01.02.026-H.03):

a) Por volumen de concreto colado:

1) Metálica..... $ /m3 conc

2) De madera..... $ /m3 conc

3) De..... $ /m3 conc

b) Metálica..... $ /kg

c) De madera empleada..... $ /m3

047-G.05 Bonificación al metro cúbico de concreto colado cuando la altura exceda de cuatro (4) metros (inciso 3.01.02.026-H.04):

a) Para obra falsa metálica..... $ /m3 conc-m

b) Para obra falsa de madera..... $ /m3 conc-m

c) Para obra falsa de..... $ /m3 conc-m

047-G.06 Moldes (inciso 3.01.02.026-H.05):

a) Por área de contacto con el concreto:

1) De madera..... $ /m2

2) Metálicos..... $ /m2

3) De..... $ /m2

b) Por volumen de concreto colado:

1) De Madera..... $ /m3 conc

2) Metálicos..... $ /m3 conc

3) De..... $ /m3 conc

c) Metálicos..... $ /kg

d) De madera empleada..... $ /m3

047-G.07 Adicionantes (inciso 3.01.02.026-H.06):

a) Aditivo.....:

1) Por peso..... $ /kg

2) Por capacidad..... $ /l

b) Agente inclusor de aire.....

1) Por peso..... $ /kg

2) Por capacidad..... $ /l

c) Puzolana.....:

1) Por peso..... $ /kg

2) Por capacidad..... $ /l

d) Cloruro de calcio:

1) Por peso..... $ /kg

2) Por capacidad..... $ /l

047-G.08 Materiales laminares (inciso 3.01.02.026-H.07):

a) Papel impermeable..... $ /m2

b) Lámina de polietileno..... $ /m2

c) Lámina de polietileno con trama de fibra de cáñamo..... $ /m2

047-G.09 Aumento o disminución del cemento en el concreto (inciso 3.01.02.026-H.08):..... $ /kg

047-G.10 Concreto hidráulico, sin incluir cimbra, colado bajo agua (inciso 3.01.02.026-H.09):

a) Simple, de f'c=.....kg/cm2 $ /m3

b) Simple, de f'c=.....kg/cm2 $ /m3

c) Simple, de f'c=.....kg/cm2 $ /m3

047-G.11 Concreto hidráulico, por unidad de obra termi

nada (inciso 3.01.02.026-H.10):

a) Simple, colado en seco:

1) De f'c=.....kg/cm2 $ /m3

2) De f'c=.....kg/cm2 $ /m3

3) De f'c=.....kg/cm2 $ /m3

b) Simple, colado en agua:

1) De f'c=.....kg/cm2 $ /m3

2) De f'c=.....kg/cm2 $ /m3

3) De f'c=.....kg/cm2 $ /m3

c) Ciclópeo:

1) De f'c=.....kg/cm2 $ /m3

2) De f'c=.....kg/cm2 $ /m3

3) De f'c=.....kg/cm2 $ /m3

047-G.12 Juntas de dilatación, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.026-H.11):

a) Metálicas..... $ /kg

b) No metálicas:

1) De..... $ /m2

2) De..... $ /m2

3) De..... $ /m2

4) De..... $ /dm2

5) De..... $ /dm2

6) De..... $ /dm2

047-H ACERO PARA CONCRETO HIDRAULICO

047-H.01 Referencias (inciso 3.01.02.027-C.01):

047-H.02 Acero de refuerzo (inciso 3.01.02.027-H.01):

a) Varillas..... $ /kg

b) Varillas torcidas en frío..... $ /kg

c) Soleras, ángulos y otros perfiles $ /kg

d) Rieles..... $ /kg

e) Rejillas de alambre..... $ /kg

f) Metal desplegado..... $ /kg

047-H.03 Acero de Presfuerzo (inciso 3.01.02.027-H.02):

a) Alambres..... $ /kg

b) Cables..... $ /kg

c) Barras..... $ /kg

047-H.04 Acero de Refuerzo, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.027-H.03):

a) Varillas..... $ /kg

b) Varillas torcidas en frío..... $ /kg

c) Soleras, ángulos y otros perfiles..... $ /kg

d) Rieles..... $ /kg

e) Rejillas de alambre..... $ /kg

f) Metal desplegado. ..... $ /kg

047-H.05 Acero de presfuerzo, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.027-H.04):

a) Alambres..... $ /kg

b) Cables..... $ /kg

c) Barras..... $ /kg

047-I ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO

047-I.01 Referencias (inciso 3.01.02.028-C.01):

a) Concreto hidráulico..... 047-G

b) Acero de refuerzo..... 047-H

047-I.02 Estructuras de concreto reforzado (inciso 3.01.02.028-H.01):

a) Concreto hidráulico, lo que corresponda de lo indicado en los incisos 047-G.01, 047-G.02, 047-G.03, 047-G.04, 047-G.05, 047-G.

06, 047-G.07, 047-G.08, 047-G.09 y 047-G.10.

b) Acero de refuerzo para concreto hidráulico, lo que corresponda - de lo indicado en el inciso 047-H.02.

c) Tubos para aligerar los elemen— tos estructurales:

1) De..., de...cm de diámetro.... $ /m

2) De..., de...cm de diámetro.... $ /m

3) De..., de...cm de diámetro.... $ /m

d) Bloques para losas aligeradas:

1) De..., de...cmx...cmx...cm $ /pza

2) De..., de...cmx...cmx...cm $ /pza

3) De..., de...cmx...cmx...cm $ /pza

047-I.03 Montaje de elementos estructurales reforzados (inciso 3.01.02.028-H.02):

a) Por peso del concreto reforzado:

1)..... $ /ton

2)..... $ /ton

3)..... $ /ton

b) Por elemento estructural:

1)..... $ /pza

2)..... $ /pza

3)..... $ /pza

047-I.04 Estructuras de concreto reforzado, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.028-H.03):

a) Por volumen de concreto reforza- do, colado en el lugar:

1) De f'c=.....kg/cm2 $ /m3

2) De f'c=.....kg/cm2 $ /m3

3) De f'c=.....kg/cm2 $ /m3

b) Por volumen de concreto reforzado precolado y montado:

1) De f'c=.....kg/cm2 $ /m3

2) De f'c=.....kg/cm2 $ /m3

3) De f'c=.....kg/cm2 $ /m3

c) Por pieza fabricada:

1) De f'c=.....kg/cm2 $ /pza

2) De f'c=.....kg/cm2 $ /pza

3) De f'c=.....kg/cm2 $ /pza

d) Por pieza fabricada y montada:

1) De f'c=.....kg/cm2 $ /pza

2) De f'c=.....kg/cm2 $ /pza

3) De f'c=.....kg/cm2 $ /pza

047-J ESTRUCTURAS DE CONCRETO PRESFORZADO

047-J.01 Referencias (inciso 3.01.02.029-C.01):

a) Concreto hidráulico..... 047-G

b) Acero de presfuerzo..... 047-H.03

c) Estructuras de concreto reforzado..... 047-I

047-J.02 Estructuras de concreto presforzado (inciso - 3.01.02.026-H.01):

a) Concreto hidráulico, lo que corresponda de lo indicado en los incisos 047-G.01, 047-G.02, 047-G.03, 047-G.04, 047-G.05, 047-G.06, 047-G.07, 047-G.08 y 047-G.09

b) Acero de refuerzo y de presfuerzo para concreto hidráulico, lo que corresponda de lo indicado - en los incisos 047-H.02 y 047-H.03.

047-J.03 Montaje de elementos estructurales presforzados (inciso 3.01.02.029-H.02):

a) Por peso del concreto presforzado:

1)..... $ /ton

2)..... $ /ton

3)..... $ /ton

b) Por elemento estructural:

1)..... $ /pza

2)..... $ /pza

3)..... $ /pza

047-J.04 Estructuras de concreto presforzado, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.029-H.03):

a) Por volumen de concreto presforzado, colado en el lugar:

1) De f'c=.....kg/cm2 $ /m3

2) De f'c=.....kg/cm2 $ /m3

3) De f'c=.....kg/cm2 $ /m3

b) Por pieza fabricada, entregada en el lugar:

1) De f'c=.....kg/cm2 $ /pza

2) De f'c=.....kg/cm2 $ /pza

3) De f'c=.....kg/cm2 $ /pza

c) Por pieza fabricada y montada:

1) De f'c=.....kg/cm2 $ /pza

2) De f'c=.....kg/cm2 $ /pza

3) De f'c=.....kg/cm2 $ /pza

047-K ALCANTARILLAS DE LAMINA CORRUGADA DE ACERO

047-K.01 Referencias (inciso 3.01.02.030-C.01):

a) Excavaciones para cimentar las -

alcantarillas, los estribos y - los muros de anclaje y de cabeza..... 047-C

b) Rellenos en alcantarillas, incluyendo los colchones de protección..... 047-D

c) Mampostería en estribos, muros de anclaje y de cabeza..... 047-E

d) Concreto hidráulico en estribos, muros de anclaje y de cabeza... 047-G

e) Acero de refuerzo para concreto en estribos, muros de anclaje y de cabeza..... 047-H

f) Acarreos de los materiales..... 047-Z

047-K.02 Tubo circular sin recubrimiento (inciso 3.01.02.030-H.01):

a) Tipo.....:

1) De....cm de diámetro y calibre No..... $ /m

2) De....cm de diámetro y calibre No..... $ /m

3) De....cm de diámetro y calibre No..... $ /m

b) Tipo.....:

1) De....cm de diámetro y calibre No..... $ /m

2) De....cm de diámetro y calibre No..... $ /m

3) De....cm de diámetro y calibre No..... $ /m

c) Tipo.....:

1) De....cm de diámetro y calibre No..... $ /m

2) De....cm de diámetro y calibre No..... $ /m

3) De....cm de diámetro y calibre No..... $ /m

047-K.03 Tubo circular con doble capa de cemento asfáltico (inciso 3.01.02.030-H.01):

a) Tipo.....:

1) De....cm de diámetro y calibre No..... $ /m

2) De....cm de diámetro y calibre No..... $ /m

3) De....cm de diámetro Y calibre No..... $ /m

b) Tipo.....:

1) De....cm de diámetro y calibre No..... $ /m

2) De....cm de diámetro y calibre No..... $ /m

3) De....cm de diámetro y calibre No..... $ /m

c) Tipo.....:

1) De....cm de diámetro y calibre No..... $ /m

2) De....cm de diámetro y calibre No..... $ /m

3) De....cm de diámetro y calibre No..... $ /m

047-K.04 Tubo abovedado sin recubrimiento (inciso 3.01.02.030-H.01):

a) Tipo.....:

1) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

2) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

3) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

b) Tipo.....:

1) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

2) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

3) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

c) Tipo.....:

1) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

2) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

3) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

047-K.05 Tubo abovedado con doble capa de cemento asfáltico (inciso 3.01.02.030-H.01):

a) Tipo.....:

1) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

2) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

3) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No. ..... $ /m

b) Tipo.....:

1) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

2) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

3) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

c) Tipo.....:

1) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

2) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

3) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

047-K.06 Arco sin recubrimiento (inciso 3.01.02.030-H.01):

a) Tipo.....:

1) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

2) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

3) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

b) Tipo.....:

1) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

2) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

3) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

c) Tipo.....:

1) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

2) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

3) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

047-K.07 Arco con doble capa de cemento asfáltico (inciso 3.01.02.030-H.01):

a) Tipo.....:

1) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

2) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

3) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

b) Tipo.....:

1) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

2) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

3) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

c) Tipo.....:

1) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

2) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

047-K.08 Tubo circular sin recubrimiento, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.030-H.02):

a) Tipo.....:

1) De....cm de diámetro y calibre No..... $ /m

2) De....cm de diámetro y calibre No..... $ /m

3) De....cm de diámetro y calibre No..... $ /m

b) Tipo.....:

1) De....cm de diámetro y cali-

bre No..... $ /m

2) De....cm de diámetro y cali
bre No..... $ /m

3) De....cm de diámetro y cali
bre No..... $ /m

c) Tipo.....:

1) De....cm de diámetro y cali
bre No..... $ /m

2) De....cm de diámetro y cali
bre No..... $ /m

3) De....cm de diámetro y cali
bre No..... $ /m

047-K.09 Tubo circular con doble capa de cemento asfáltico, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.030-H.02):

a) Tipo.....:

1) De....cm de diámetro y cali-
bre No..... $ /m

2) De....cm de diámetro y cali
bre No..... $ /m

3) De....cm de diámetro y cali
bre No..... $ /m

b) Tipo.....:

1) De....cm de diámetro y cali
bre No..... $ /m

2) De....cm de diámetro y cali
bre No..... $ /m

3) De....cm de diámetro y cali
bre No..... $ /m

c) Tipo.....:

1) De....cm de diámetro y cali
bre No..... $ /m

2) De....cm de diámetro y cali-
bre No..... $ /m

3) De....cm de diámetro y cali-
bre No..... $ /m

047-K.10 Tubo abovedado sin recubrimiento, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.030-H.02):

a) Tipo.....:

1) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

2) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

3) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

b) Tipo.....:

1) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

2) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

3) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

c) Tipo.....:

1) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

2) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

3) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

047-K.11 Tubo abovedado con doble capa de cemento asfáltico, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.030-H.02):

a) Tipo.....:

1) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

2) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

3) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

b) Tipo.....:

1) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

2) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

3) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

c) Tipo.....:

1) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

2) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

3) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

047-K.12 Arco sin recubrimiento, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.030-H.02):

a) Tipo.....:

1) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

2) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

3) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

b) Tipo.....:

1) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

2) De....cm de claro por....cm de flecha y calibre No..... $ /m

3) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

c) Tipo.....:

1) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

2) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

3) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

047-K.13 Arco con doble capa de cemento asfáltico, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.030-H.02):

a) Tipo.....:

1) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

2) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

3) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

b) Tipo.....:

1) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

2) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

3) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

c) Tipo.....:

1) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

2) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

3) De....cm de claro por....cm de
flecha y calibre No..... $ /m

## 047-L ALCANTARILLAS TUBULARES DE CONCRETO

047-L.01 Referencias (inciso 3.01.02.031-C.01):

a) Excavaciones para cimentar las alcantarillas, muros de anclaje y de cabeza..... 047-C

b) Relleno, incluyendo los colchones de protección..... 047-D

c) Mampostería de tercera clase - en muros de cabeza y/o de anclaje..... 047-E

d) Concreto hidráulico, en muros de cabeza y/o de anclaje..... 047-G

e) Acero de refuerzo para concreto, en muros de cabeza y/o de anclaje..... 047-H

f) Acarreos de los tubos o de los materiales empleados en la fabricación de los mismos..... 047-Z

047-L.02 Tubería de concreto (inciso 3.01.02.031-H.01):

a) Simple, de f'c=.....kg/cm2:

1) De.....cm de diámetro $ /m

2) De.....cm de diámetro $ /m

3) De.....cm de diámetro $ /m

b) Simple, de f'c=.....kg/cm2:

1) De.....cm de diámetro $ /m

2) De.....cm de diámetro $ /m

3) De.....cm de diámetro $ /m

c) Simple, de f'c=.....kg/cm2:

1) De.....cm de diámetro $ /m

2) De.....cm de diámetro $ /m

3) De.....cm de diámetro $ /m

d) Reforzado, de f'c=.....kg/cm2:

1) De.....cm de diámetro $ /m

2) De.....cm de diámetro $ /m

3) De.....cm de diámetro $ /m

e) Reforzado, de f'c=.....kg/cm2:

1) De.....cm de diámetro $ /m

2) De.....cm de diámetro $ /m

3) De.....cm de diámetro $ /m

f) Reforzado, de f'c=.....kg/cm2:

1) De.....cm de diámetro $ /m

2) De.....cm de diámetro $ /m

3) De.....cm de diámetro $ /m

047-L.03 Tubería de concreto, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.031-H.02):

a) Simple, de f'c.....kg/cm2:

1) De.....cm de diámetro $ /m

2) De.....cm de diámetro $ /m

3) De.....cm de diámetro $ /m

b) Simple, de f'c.....kg/cm2:

1) De.....cm de diámetro $ /m

2) De.....cm de diámetro $ /m

3) De.....cm de diámetro $ /m

c) Simple, de f'c=.....kg/cm2:

1) De.....cm de diámetro $ /m

2) De.....cm de diámetro $ /m

3) De.....cm de diámetro $ /m

d) Reforzado, de f'c=....kg/cm2:

1) De.....cm de diámetro $ /m

2) De.....cm de diámetro $ /m

3) De.....cm de diámetro $ /m

e) Reforzado, de f'c=.....kg/cm2:

1) De.....cm de diámetro $ /m

2) De.....cm de diámetro $ /m

3) De.....cm de diámetro $ /m

f) Reforzado, de f'c=.....kg/cm2:

1) De.....cm de diámetro $ /m

2) De.....cm de diámetro $ /m

3) De.....cm de diámetro $ /m

047-M SUBDRENES

047-M.01 Referencias (inciso 3.01.02.032-C.01):

a) Excavación de zanjas..... 047-C

b) Mamposterías..... 047-E

c) Zampeados..... 047-F

d) Concreto hidráulico..... 047-G

e) Acero para concreto hidráulico 047-H

f) Tubos de concreto hidráulico.. 047-L

g) Reposición de volúmenes faltantes en los terraplenes..... 3.01.01.005-H

h) Acarreos de los materiales producto de la excavación, más allá del acarreo libre y de los materiales pétreos utilizados para el relleno de la zanja y del material para la capa de sello..... 047-Z

047-M.02 Excavaciones de los subdrenes en zanja (inciso 3.01.02.032-H.01):

a) Excavaciones a cualquier profundidad, lo que corresponda de lo indicado en los (incisos

047-C.02, 047-C.03 y 047-C.04).

b) Rellenos, lo que corresponda de lo indicado en el inciso 047-C.05.

c) Bombeo, lo que corresponda de lo indicado en el inciso 047-C.06.

d) Compactación y otras obras auxiliares, lo que corresponda de lo indicado en el inciso 047-C.07.

047-M.03 Plantilla (inciso 3.01.02.032-H.02):

a) De.....:

1) De.....cm de espesor $ /m2

2) De.....cm de espesor $ /m2

3) De.....cm de espesor $ /m2

b) De.....:

1) De.....cm de espesor $ /m2

2) De.....cm de espesor $ /m2

3) De.....cm de espesor $ /m2

c) De.....:

1) De.....cm de espesor $ /m2

2) De.....cm de espesor $ /m2

3) De.....cm de espesor $ /m2

047-M.04 Materiales de filtro (inciso 3.01.02.032-H.03)

a) De..... en la capa..... $ /m3

b) De.....en la capa..... $ /m3

c) De.....en la capa..... $ /m3

047-M.05 Registros (inciso 3.01.02.032-H.04):

a) Del tipo.....:

1) De....cm por....cm y....cm de profundidad..... $ /pza

2) De....cm por....cm y....cm de profundidad..... $ /pza

3) De....cm por....cm y....cm de profundidad..... $ /pza

b) Del tipo.....:

1) De....cm por....cm y....cm de profundidad..... $ /pza

2) De....cm por....cm y....cm de profundidad..... $ /pza

3) De....cm por....cm y....cm de profundidad..... $ /pza

c) Del tipo.....:

1) De....cm por....cm y....cm de profundidad..... $ /pza

2) De....cm por....cm y....cm de profundidad..... $ /pza

3) De....cm por....cm y....cm de profundidad..... $ /pza

047-M.06 Capa impermeable (inciso 3.01.02.032.H. - 05):..... $ /m3

047-M.07 Perforaciones para alojar los tubos de los - subdrenes de penetración (inciso 3.01.02.032-H.06):

a) De..... $ /m

b) De..... $ /m

c) De..... $ /m

047-M.08 Tubos perforados (inciso 3.01.02.032-H.07):

a) De barro:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

b) De concreto hidráulico:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

c) Metálicos:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

d) De.....:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

047-M.09 Tubos sin perforaciones (inciso 3.01.02.032-H.07):

a) De barro:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

b) De concreto hidráulico:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

c) Metálicos:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

d) De.....:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

047-M.10 Plantilla, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.032-H.08):

a) De.....:

1) De.....cm de espesor..... $ /m2

2) De.....cm de espesor..... $ /m2

3) De.....cm de espesor..... $ /m2

b) De.....:

1) De.....cm de espesor..... $ /m2

2) De.....cm de espesor..... $ /m2

3) De.....cm de espesor..... $ /m2

c) De.....:

1) De.....cm de espesor..... $ /m2

2) De.....cm de espesor..... $ /m2

3) De.....cm de espesor..... $ /m2

047-M.11 Materiales de filtro, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.032-H.09):

a) De.....en la capa..... $ /m3

b) De.....en la capa..... $ /m3

c) De.....en la capa..... $ /m3

047-M.12 Capa impermeable, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.032-H.10):

047-M.13 Tubos perforados, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.032-H.11):

a) De barro:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

b) De concreto hidráulico:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

c) Metálicos:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

d) De.....:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

047-M.14 Tubos sin perforaciones, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.032-H.11):

a) De barro:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

b) De concreto hidráulico:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

c) Metálicos:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

d) De.....:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

047-N PILOTES DE MADERA

047-N.01 Referencias (inciso 3.01.02.033-C.01):

a) Preservación para pilotes de madera..... 047-V

047-N.02 Pilotes de madera cruda (inciso 3.01.02.033-H.01):

a) Del tipo.....:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

b) Del tipo.....:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

c) Del tipo.....:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

047-N.03 Pilotes de madera preservada (inciso 3.01.02.033-H.01):

a) Del tipo.....:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

b) Del tipo.....:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

c) Del tipo:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

047-N.04 Hincado de pilotes (inciso 3.01.02.033-H.02):..... $ /m

047-N.05 Parte del pilote hincado que sobresalga del terreno (inciso 3.01.02.033-H.03):..... $ /m

047-N.06 Juntas entre tramos de pilotes (inciso 3.01.02.033-H.04):..... $ /pza

047-N.07 Puntas o casquillos (inciso 3.01.02.033-H.05):

a) Puntas..... $ /pza

b) Casquillos..... $ /pza

047-N.08 Preservación de las cabezas de los pilotes (inciso 3.01.02.033-H.06):..... $ /pza

047-N.09 Prueba de capacidad de carga (inciso 3.01.02.033-H.07):..... $ /prueba

047-N.10 Pilotes de madera cruda, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.033-H.08):

a) Del tipo.....:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

b) Del tipo.....:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

c) Del tipo.....:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

047-N.11 Pilotes de madera preservada, por unidad de o

bra terminada (inciso 3.01.02.033-H.08):

a) Del tipo.....:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

b) Del tipo.....:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

047-N.12 Hincado de pilotes, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.033-H.09):..... $ /m

047-N.13 Pilotes de madera cruda, hincados, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.033-H.10):

a) Del tipo.....:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

b) Del tipo.....:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

c) Del tipo.....:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

047-N.14 Pilotes de madera preservada, hincados, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.033-H.10):

a) Del tipo.....:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

b) Del tipo.....:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

c) Del tipo.....:

1) De.....cm de diámetro..... $ /m

2) De.....cm de diámetro..... $ /m

3) De.....cm de diámetro..... $ /m

047-0 PILOTES PRECOLADOS

047-0.01 Referencias (inciso 3.01.02.034-C.01):

a) Concreto hidráulico empleado en la fabricación de pilotes y en - los aumentos en las cabezas..... 047-G

b) Acero para concreto hidráulico - empleado en los pilotes y en los aumentos en las cabezas..... 047-H

c) Prueba de capacidad de carga.... 047-N

d) Soldadura utilizada en puntas y juntas..... 047-T

e) Acarreo de los materiales..... 047-Z

047-0.02 Pilotes precolados (inciso 3.01.02.034-H.01), con concreto:

a) De f'c=.....kg/cm2 tipo.....:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

b) De f'c=.....kg/cm2 tipo.....:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

c) De f'c=.....kg/cm2 tipo.....:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

047-0.03 Hincado de pilotes (inciso 3.01.02.034-H.02):

a) Del tipo.....:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

b) Del tipo.....:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

c) Del tipo.....:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

047-0.04 Parte del pilote hincado que sobresalga del terreno (inciso 3.01.02.034-H.03)..... $ /m

047-0.05 Cortes de pilotes (inciso 3.01.02.034-H.04):

a) Del tipo.....:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

b) Del tipo.....:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de seccion..... $ /m

c) Del tipo.....:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

047-0.06 Aumentos en las cabezas (inciso 3.01.02.034-H. 05), con concreto:

a) De f'c=.....kg/cm2 tipo.....:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

b) De f'c=.....kg/cm2 tipo.....:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

c) De f'c=.....kg/cm2 tipo.....:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de Sección..... $ /m

047-0.07 Tubería para chiflones, cuando no formen parte integral del pilote (inciso 3.01.02.034-H.06):

a) Tubo de....de....cm de diámetro. $ /m

b) Tubo de....de....cm de diámetro. $ /m

c) Tubo de....de....cm de diámetro. $ /m

047-0.08 Pilotes precolados, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.034-H.07), con concreto:

a) De f'c=.....kg/cm2 tipo.....:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

b) De f'c=.....kg/cm2 tipo.....:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

c) De f'c=.....kg/cm2 tipo.....

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

047-0.09 Hincado de pilotes, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.034-H.08):

a) Del tipo.....:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

b) Del tipo.....:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

c) Del tipo.....

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

047-0.10 Pilotes precolados y su hincado, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.034-H.09), con concreto:

a) De f'c=.....kg/cm2 tipo.....:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

b) De f'c=.....kg/cm2 tipo.....:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

c) De f'c=.....kg/cm2 tipo.....

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

047-P PILOTES COLADOS EN EL LUGAR

047-P.01 Referencias (inciso 3.01.02.035-C.01):

a) Concreto hidráulico..... 047-G

b) Acero para concreto hidráulico.. 047-H

c) Aumentos en las cabezas de los pilotes..... 047-O

d) Tubería para chiflones empleados en el hincado de los tubos o forros..... 047-O

e) Prueba de capacidad de carga en los tubos y en los pilotes colados en el lugar..... 047-N.09

f) Acarreos de los materiales..... 047-Z

047-P.02 Concreto hidráulico (inciso 3.01.02.035-H.01), lo que corresponda de lo indicado en los incisos 047-G.01, 047-G.02, 047-G.07 y 047-G.09.

047-P.03 Acero para concreto hidráulico (inciso 3.01.02.035-H.02), lo que corresponda de lo indicado en el inciso 047-H.02.

047-P.04 Tubos o forros (inciso 3.01.02.035-H.03):

a) Tipo.....:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

b) Tipo.....:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

c) Tipo.....:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

047-P.05 Hincado de tubos o forros (inciso 3.01.02.035 H.04):

a) Tipo.....:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

b) Tipo.....:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

c) Tipo.....:

1) De.....cm2 de sección. ..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

047-P.06 Pilotes colados en el lugar, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.035-H.05):

a) Con tubo o forro, tipo....y concreto de f'c=.....kg/cm2:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

b) Con tubo o forro, tipo....y concreto de f'c=.....kg/cm2:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

c) Con tubo o forro, tipo....y concreto de f'c=.....kg/cm2:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

047-P.07 Aumentos en las cabezas, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.035-H.06), con concreto:

a) De f'c=.....kg/cm2:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

b) De f'c=.....kg/cm2:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

c) De f'c=.....kg/cm2:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

047-P.08 Pilotes colados en el lugar dentro de una perforación previa, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.035-H.07), con concreto:

a) De f'c=.....kg/cm2:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

b) De f'c=.....kg/cm2:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

c) De f'c=.....kg/cm2:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

047-Q PILOTES DE ACERO

047-Q.01 Referencias (inciso 3.01.02.036-C.01):

a) Prueba de capacidad de carga.... 047-N

b) Chiflones empleados en el hincado..... 047-O

c) Cortes de los extremos superiores de los pilotes..... 047-Q.05

d) Pintura para protección..... 047-W

e) Concreto hidráulico para protección de los extremos superiores de los pilotes..... 047-G

047-Q.02 Pilotes de acero (inciso 3.01.02.036-H.01):

a) De.....,de.....cm2 de sección... $ /kg

b) De.....,de.....cm2 de sección... $ /kg

c) De.....,de.....cm2 de sección... $ /kg

047-Q.03 Hincado de pilotes (inciso 3.01.02.036-H.02):

a)..... $ /m

b)..... $ /m

c)..... $ /m

047-Q.04 Parte del pilote hincado que sobresalga del

terreno (inciso 3.01.02.036-H.03):

a) De....,de.....cm2 de sección.... $ /m

b) De....,de.....cm2 de sección.... $ /m

c) De....,de.....cm2 de sección.... $ /m

047-Q.05 Juntas entre tramos de pilotes (inciso 3.01.02.036-H.04):

a) ..... $ /pza

b) ..... $ /pza

c) ..... $ /pza

047-Q.06 Aumentos en las cabezas (inciso 3.01.02.036-H.05):

a) De....,de.....cm2 de sección.... $ /kg

b) De....,de.....cm2 de sección.... $ /kg

c) De....,de.....cm2 de sección.... $ /kg

047-Q.07 Pintura de protección en los extremos superiores de los pilotes (inciso 3.01.02.036-H.06):

a) ..... $ /m

b) ..... $ /m

c) ..... $ /m

047-Q.08 Concreto hidráulico para la protección de los extremos superiores de los pilotes, colado en seco (inciso 3.01.02.036-H.07):

a) Simple, de f'c=....kg/cm2..... $ /m3

b) Simple, de f'c=....kg/cm2..... $ /m3

c) Simple, de f'c=....kg/cm2..... $ /m3

047-Q.09 Pilotes de acero, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.036-H.08):

a) De....,de.....cm2 de sección.... $ /m

b) De....,de.....cm2 de sección.... $ /m

c) De....,de.....cm2 de sección.... $ /m

047-Q.10 Hincado de pilotes, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.036-H.09):

a) ..... $ /m

b) ..... $ /m

c) ..... $ /m

047-Q.11 Pilotes de acero y su hincado, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.036-H.10):

a) De...,de.....cm2 de sección.... $ /m

b) De...,de.....cm2 de sección.... $ /m

c) De...,de.....cm2 de sección.... $ /m

047-R TABLESTACADOS

047-R.01 Referencias (inciso 3.01.02.037-C.01):

a) Preservación de la madera..... 047-V

b) Concreto hidráulico empleado en la fabricación de las tablestacas..... 047-G

c) Acero para concreto hidráulico - empleado en la fabricación de - las tablestacas..... 047-H

047-R.02 Tablestacas (inciso 3.01.02.037-H.01):

a) De madera cruda:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

b) De madera preservada:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

c) De concreto reforzado:

1) De.....cm2 de sección, de f'c= .....kg/cm2..... $ /m

2) De.....cm2 de sección, de f'c=
.....kg/cm2..... $ /m

3) De.....cm2 de sección, de f'c=
.....kg/cm2..... $ /m

d) De concreto presforzado:

1) De.....cm2 de sección, de f'c=
.....kg/cm2..... $ /m

2) De.....cm2 de sección, de f'c=
.....kg/cm2..... $ /m

3) De.....cm2 de sección, de f'c=
.....kg/cm2..... $ /m

e) De acero estructural:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

f) De lámina:

1) De....cm2 de sección y calibre
No..... $ /m

2) De....cm2 de sección y calibre
No..... $ /m

3) De....cm2 de sección y calibre
No..... $ /m

047-R.03 Hincado de tablestacas (inciso 3.01.02.037-H.02):

a) De madera cruda o preservada:

1) De....cm2 de sección..... $ /m

2) De....cm2 de sección..... $ /m

3) De....cm2 de sección..... $ /m

b) De concreto reforzado:

1) De....cm2 de sección, de f'c=
.....kg/cm2..... $ /m

2) De.....cm2 de sección, de f'c=
.....kg/cm2..... $ /m

3) De.....cm2 de sección, de f,c=
.....kg/cm2..... $ /m

c) De concreto presforzado:

1) De.....cm2 de sección, de f'c=
.....kg/cm2..... $ /m

2) De.....cm2 de sección, de f'c=
.....kg/cm2..... $ /m

3) De.....cm2 de sección, de f'c=
.....kg/cm2..... $ /m

d) De acero estructural:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

e) De lámina:

1) De.....cm2 de sección y calibre
No.....$ /m

2) De.....cm2 de sección y calibre
No.....$ /m

3) De.....cm2 de sección y calibre
No.....$ /m

047-R.04 Corte de las tablestacas (inciso 3.01.02.037-H.03)

a) De madera cruda o preservada:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

b) De concreto reforzado:

1) De.....cm2 de sección, de f'c=
.....kg/cm2..... $ /m

2) De.....cm2 de sección, de f'c=
.....kg/cm2..... $ /m

3) De.....cm2 de sección, de f'c=
.....kg/cm2..... $ /m

c) De concreto presforzado:

1) De.....cm2 de sección, de f'c=
.....kg/cm2..... $ /m

2) De.....cm2 de sección, de f'c=
.....kg/cm2..... $ /m

3) De.....cm2 de sección, de f'c=
.....kg/cm2..... $ /m

d) De acero estructural:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

e) De lámina:

1) De.....cm2 de sección y calibre
No..... $ /m

2) De.....cm2 de sección y calibre
No..... $ /m

3) De.....cm2 de sección y calibre
No..... $ /m

047-R.05 Tablestacas, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.037-H.04):

a) De madera cruda:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

b) De madera preservada:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

c) De Concreto reforzado:

1) De....cm2 de sección, de f'c= .....kg/cm2..... $ /m

2) De....cm2 de sección, de f'c= .....kg/cm2..... $ /m

3) De....cm2 de sección, de f'c= .....kg/cm2..... $ /m

d) De concreto presforzado:

1) De.....cm2 de sección, de f'c= .....kg/cm2..... $ /m

2) De.....cm2 de sección, de f'c= .....kg/cm2..... $ /m

3) De.....cm2 de sección, de f'c= .....kg/cm2..... $ /m

e) De acero estructural:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

f) De lámina:

1) De....cm2 de sección y calibre No..... $ /m

2) De....cm2 de sección y calibre No..... $ /m

3) De....cm2 de sección y calibre No..... $ /m

047-R.06 Hincado de tablestacas, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.037-H.05):

a) De madera cruda o preservada:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

b) De concreto reforzado:

1) De....cm2 de sección, de f'c= .....kg/cm2..... $ /m

2) De....cm2 de sección, de f'c = .....kg/cm2..... $ /m

3) De....cm2 de sección, de f'c= .....kg/cm2..... $ /m

c) De concreto presforzado:

1) De....cm2 de sección, de f'c = .....kg/cm2..... $ /m

2) De....cm2 de sección, de f'c= .....kg/cm2..... $ /m

3) De....cm2 de sección, de f'c= ....kg/cm2..... $ /m

d) De acero estructural:

1) De.....cm2 de sección..... $ /m

2) De.....cm2 de sección..... $ /m

3) De.....cm2 de sección..... $ /m

e) De lámina:

1) De.....cm2 de sección y calibre No..... $ /m

2) De.....cm2 de sección y calibre No..... $ /m

3) De.....cm2 de sección y calibre No..... $ /m

047-S CILINDROS Y CAJONES DE CIMENTACION

047-S.01 Referencias (inciso 3.01.02.038-C.01):

a) Concreto hidráulico empleado en los cilindros y cajones de cimen

tación; tapones inferior y superior; y relleno..... 047-G

b) Acero para concreto hidráulico - empleado en los cilindros y cajones de cimentación, tapones inferior y superior..... 047-H

c) Bombeo..... 047-C

d) Acarreos de los materiales..... 047-Z

047-S.02 Cuchillas y forros metálicos (inciso 3.01.02.038-H.01):

a) Cuchillas:

1) Tipo..... $ /kg

2) Tipo..... $ /kg

3) Tipo..... $ /kg

b) Forros:

1) Tipo..... $ /kg

2) Tipo..... $ /kg

3) Tipo..... $ /kg

047-S.03 Concreto hidráulico (inciso 3.01.02.038-H.02):

a) En cilindros:

1) Simple, de f'c=....kg/cm2..... $ /m3

2) Simple, de f'c=....kg/cm2..... $ /m3

3) Simple, de f'c=....kg/cm2..... $ /m3

b) En cajones:

1) Simple, de f'c=....kg/cm2..... $ /m3

2) Simple, de f'c=....kg/cm2..... $ /m3

3) Simple, de f'c=....kg/cm2..... $ /m3

c) En tapones inferiores:

1) Simple, de f'c=....kg/cm2..... $ /m3

2) Simple, de f'c=....kg/cm2..... $ /m3

3) Simple, de f'c=....kg/cm2..... $ /m3

d) En tapones superiores:

1) Simple, de f'c=....kg/cm2..... $ /m3

2) Simple, de f'c=....kg/cm2..... $ /m3

3) Simple, de f'c=....kg/cm2..... $ /m3

047-S.04 Acero para concreto hidráulico (inciso 3.01.02.038-H.03):

a) Varillas..... $ /kg

b) Varillas torcidas en frío..... $ /kg

c) Soleras, ángulos, otros perfiles $ /kg

d) Rieles..... $ /kg

047-S.05 Tubería para chiflones, (inciso 3.01.02.034-H.04):

a) Tubo de.....de....cm de diámetro $ /m

b) Tubo de.....de....cm de diámetro $ /m

c) Tubo de.....de ...cm de diámetro $ /m

047-S.06 Recubrimiento bituminoso (inciso 3.01.02.038 H.05)..... $ /m2

047-S.07 Bentonita inyectada (inciso 3.01.02.038-H.06):

a) De concentración..... $ /m3

b) De concentración..... $ /m3

c) De concentración..... $ /m3

047-S.08 Hincado de cilindros o cajones (inciso 3.01.02.038-H.07):

a) Cilindros:

1) De.....cm de diámetro exterior $ /m

2) De.....cm de diámetro exterior $ /m

3) De.....cm de diámetro exterior $ /m

b) Cajones:

1) De....cm x....cm, de medidas

exteriores..... $ /m

2) De.....cm x.....cm, de medidas exteriores..... $ /m

3) De.....cm x.....cm, de medidas exteriores..... $ /m

047-S.09 Relleno interior de cilindros o cajones, con material pétreo (inciso 3.01.02.038-H.08):

a) Material A..... $ /m3

b) Material B..... $ /m3

c) Material C..... $ /m3

047-S.10 Cuchillas y forros metálicos por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.038-H.09):

a) Cuchillas:

1) Tipo..... $ /kg

2) Tipo..... $ /kg

3) Tipo..... $ /kg

b) Forros:

1) Tipo..... $ /kg

2) Tipo..... $ /kg

3) Tipo..... $ /kg

047-S.11 Concreto hidráulico, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.038-H.10):

a) En cilindros:

1) Simple, de f'c=.... kg/cm2.... $ /m3

2) Simple, de f'c=.... kg/cm2.... $ /m3

3) Simple, de f'c=.... kg/cm2.... $ /m3

b) En cajones:

1) Simple, de f'c=.... kg/cm2.... $ /m3

2) Simple, de f'c=.... kg/cm2.... $ /m3

3) Simple, de f'c=.... kg/cm2.... $ /m3

c) En tapones inferiores:

1) Simple, de f'c=.... Kg/cm2.... $ /m3

2) Simple, de f'c=.... Kg/cm2.... $ /m3

3) Simple, de f'c=.... Kg/cm2.... $ /m3

d) En tapones superiores:

1) Simple, de f'c=.... Kg/cm2.... $ /m3

2) Simple, de f'c=.... Kg/cm2.... $ /m3

3) Simple, de f'c=.... Kg/cm2.... $ /m3

047-S.12 Hincado de cilindros o cajones, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.038-H.11):

a) Cilindros:

1) De.....cm de diámetro exterior $ /m

2) De.....cm de diámetro exterior $ /m

3) De.....cm de diámetro exterior $ /m

b) Cajones:

1) De..... cm x.....cm, de medidas exteriores..... $ /m

2) De..... cm x.....cm, de medidas exteriores..... $ /m

3) De..... cm x.....cm, de medidas exteriores..... $ /m

047-S.13 Relleno interior de cilindros o cajones, con material pétreo, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.038-H.12):

a) Con Material A..... $ /m3

b) Con Material B..... $ /m3

c) Con Material C..... $ /m3

## 047-T ESTRUCTURAS DE ACERO

047-T.01 Referencias (inciso 3.01.02.039-C.01):

a) Pintura..... 047-W

047-T.02 Estructura fabricada (inciso 3.01.02.039-H.01):

a) Estructura remachada:

1)..... $ /kg

2)..... $ /kg

3)..... $ /kg

b) Estructura con pernos a presión:

1)..... $ /kg

2)..... $ /kg

3)..... $ /kg

c) Estructura soldada:

1)..... $ /kg

2)..... $ /kg

3)..... $ /kg

047-T.03 Montaje (inciso 3.01.02.039-H.02):

a) Estructura remachada:

1)..... $ /kg

2)..... $ /kg

3)..... $ /kg

b) Estructura con pernos a presión:

1)..... $ /kg

2)..... $ /kg

3)..... $ /kg

c) Estructura soldada:

1)..... $ /kg

2)..... $ /kg

3)..... $ /kg

047-T.04 Estructura fabricada y montada por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.039-H.03):

a) Estructura remachada:

1)..... $ /kg

2)..... $ /kg

3)..... $ /kg

b) Estructura con pernos a presión:

1)..... $ /kg

2)..... $ /kg

3)..... $ /kg

c) Estructura soldada:

1)..... $ /kg

2)..... $ /kg

3)..... $ /kg

047-U ESTRUCTURAS DE MADERA

047-U.01 Referencias (inciso 3.01.02.040-C.01):

a) Preservación de madera empleada en estructuras..... 047-V

b) Pintura..... 047-W

047-U.02 Estructura (inciso 3.01.02.040-H.01):

a) Madera cruda:

1)..... $ /m3

2)..... $ /m3

3)..... $ /m3

b) Madera preservada:

1)..... $ /m3

2)..... $ /m3

3)..... $ /m3

047-U.03 Herraje (inciso 3.01.02.040-H.02):

a) Piezas de alambre y acero..... $ /kg

b) Piezas de fundición..... $ /kg

047-U.04 Estructura, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.040-H.03):

a) De madera cruda:

1).....$ /estructura

2).....$ /estructura

3).....$ /estructura

b) De madera preservada:

1).....$ /estructura

2).....$ /estructura

3).....$ /estructura

047-V PRESERVACION DE MADERA

047-V.01 Referencias (inciso 3.01.02.041-C.01)

047-V.02 Preservación de madera, por unidad de obra - terminada (inciso 3.01.02.041-H.01):

a) Tratamiento a presión, en tanques cerrados:

1) Proceso de celda llena.

Pieza de....cm x...cm x.. m..... $ /pza

2) Proceso de celda llena

pieza de....cm x...cm x.. m..... $ /pza

3) Proceso de celda llena

Pieza de....cm x...cm x.. m..... $ /pza

4) Proceso de celda llena... $ /m3

5) Proceso de celda llena... $ /m3

6) Proceso de celda llena... $ /m3

7) Proceso de celda vacía

Pieza de....cm x...cm x.. m..... $ /pza

8) Proceso de celda vacía

Pieza de....cm x...cm x.. m..... $ /pza

9) Proceso de celda vacía

Pieza de....cm x...cm x..
m..... $ /pza

10) Proceso de celda vacía... $ /m3

11) Proceso de celda vacía... $ /m3

12) Proceso de celda vacía... $ /m3

b) Tratamiento térmico en tanques abiertos:

1) Inmersión en...Pieza de.. $ /pza

2) Inmersión en...Pieza de.. $ /pza

3) Inmersión en...Pieza de.. $ /pza

4) Inmersión en..... $ /m3

5) Inmersión en..... $ /m3

6) Inmersión en..... $ /m3

c) Procedimiento superficial:

1) Con....aplicado con brocha $ /m2

2) Con....aplicado con brocha $ /m2

3) Con....aplicado con brocha $ /m2

4) Con....aplicado con asper-
sor..... $ /m2

5) Con....aplicado con asper-
sor..... $ /m2

6) Con....aplicado con asper-
sor..... $ /m2

7) Con....aplicado mediante -
inmersión a la temperatura
ambiente..... $ /m2

8) Con....aplicado mediante -
inmersión a la temperatura
ambiente..... $ /m2

9) Con....aplicado mediante -
inmersión a la temperatura
ambiente..... $ /m2

047-W RECUBRIMIENTO CON PINTURA

047-W.01 Referencias (inciso 3.01.02.042-C.01):

047-W.02 Recubrimiento de superficies (inciso 3.01.02.042-H.01):

a) Metálicas:

1) Por superficie..... $ /m2
2) Por superficie..... $ /m2
3) Por superficie..... $ /m2
4) Por peso..... $ /kg
5) Por peso..... $ /kg
6) Por peso..... $ /kg

b) De madera:

1) Por superficie..... $ /m2
2) Por superficie..... $ /m2
3) Por superficie..... $ /m2
4) Por volumen..... $ /m3
5) Por volumen..... $ /m3
6) Por volumen..... $ /m3

c) De mampostería:

1) Por superficie..... $ /m2
2) Por superficie..... $ /m2
3) Por superficie..... $ /m2

d) De concreto:

1) Por superficie..... $ /m2
2) Por superficie..... $ /m2
3) Por superficie..... $ /m2

e) De aplanado:

1) Por superficie..... $ /m2
2) Por superficie..... $ /m2
3) Por superficie..... $ /m2

f) De pavimento:

1) Por superficie..... $ /m2

2) Por superficie..... $ /m2

3) Por superficie..... $ /m2

4) Raya de....cm de ancho..... $ /m

5) Raya de....cm de ancho..... $ /m

6) Raya de....cm de ancho..... $ /m

047-W.03 Recubrimiento de superficies, por unidad de obra terminada (inciso 3.01.02.042-H.02):

a) Metálicas:

1) Por superficie..... $ /m2

2) Por superficie..... $ /m2

3) Por superficie..... $ /m2

4) Por peso..... $ /kg

5) Por peso..... $ /kg

6) Por peso..... $ /kg

b) De madera:

1) Por superficie..... $ /m2

2) Por superficie..... $ /m2

3) Por superficie..... $ /m2

4) Por volumen..... $ /m3

5) Por volumen..... $ /m3

6) Por volumen..... $ /m3

c) De mampostería:

1) Por superficie..... $ /m2

2) Por superficie..... $ /m2

3) Por superficie..... $ /m2

d) De concreto:

1) Por superficie..... ..... $ /m2

2) Por superficie..... $ /m2

3) Por superficie..... $ /m2

e) Aplanado:

1) Por superficie..... $ /m2
2) Por superficie..... $ /m2
3) Por superficie..... $ /m2

f) De pavimento:

1) Por superficie..... $ /m2
2) Por superficie..... $ /m2
3) Por superficie..... $ /m2
4) Raya de....cm de ancho..... $ /m
5) Raya de....cm de ancho..... $ /m
6) Raya de....cm de ancho..... $ /m

047-X DEMOLICIONES

047-X.01 Demoliciones, por unidad de obra terminada - (inciso 3.01.02.044-H.01):

a) De mamposterías:

1) De segunda clase, con mortero de cemento..... $ /m2
2) De tercera clase:
a)Con mortero de cemento..... $ /m3
b) Con mortero de cal..... $ /m3
3) Seca..... $ /m3

b) De zampeados:

1) De mampostería, con mortero de cemento ..... $ /m3
2) De mampostería seca..... $ /m3
3) De concreto hidráulico simple. $ /m3
4) De suelo-cemento..... $ /m3

c) De concreto hidráulico..... $ /m3
1) Simple..... $ /m3

2) Reforzado..... $ /m3

3) Presforzado..... $ /m3

4) Ciclópeo..... $ /m3

d) De madera:

1) Cruda..... $ /m3

2) Preservada..... $ /m3

e) De estructuras de acero estructural:

1) Remachadas..... $ /kg

2) Con pernos a presión..... $ /kg

3) Soldadas..... $ /kg

f) Por estructura:

1) De mampostería, de..... $ /estructura

2) De concreto hidráulico..... $ /estructura

3) De madera..... $ /estructura

4) De acero estructural..... $ /estructura

g) Por instalaciones..... $ /m

047-Y TRABAJOS DIVERSOS

047-Y.01 Referencias (inciso 3.01.02.044-C.01):

a) Terraplenes..... 3.01.01.005

b) Reafinamiento..... 3.01.01.006

c) Excavaciones..... 047-C

d) Rellenos..... 047-D

e) Mamposterías..... 047-E

f) Zampeados..... 047-F

g) Concreto hidráulico..... 047-G

h) Acero para concreto hidráulico..... 047-H

i) Alcantarillas de lámina de acero corrugada..... 047-K

j) Carpetas de concreto asfáltico 3.01.03.081

k) Losas de concreto hidráulico - para pavimentos..... 3.01.03.084

047-Y.02 Guarniciones de concreto hidráulico (inciso - 3.01.02.044-H.01):

a) Precoladas:

1) De f'c....kg/cm2, de.....cm2 de sección..... $ /m

2) De f'c....kg/cm2, de.....cm2 de sección..... $ /m

3) De f'c....kg/cm2, de.....cm2 de sección..... $ /m

b) Coladas en el lugar:

1) De f'c....kg/cm2, de....cm2 de sección..... $ /m

2) De f'c....kg/cm2, de....cm2 de sección..... $ /m

3) De f'c....kg/cm2, de....cm2 de sección..... $ /m

047-Y.03 Bordillos de concreto asfáltico (inciso 3.01. 02.044-H.02):

a) De.....cm2 de sección....., $ /m

b) De.....cm2 de sección..... $ /m

c) De.....cm2 de sección..... $ /m

047-Y.04 Bordillos de suelo-cemento (inciso 3.01.02. 044-H.03):

a) De.....cm2 de sección..... $ /m

b) De.....cm2 de sección..... $ /m

c) De.....cm2 de sección..... $ /m

047-Y.05 Recubrimiento de cunetas y conctracunetas (inciso 3.01.02.044-H.04):

a) Cunetas:

1) Con mampostería de tercera - clase, con mortero de cemento..... $ /m3

2) Con zampeado de mampostería junteada con mortero de cemento..... $ /m3

3) Con zampeado de concreto hidráulico simple, precolado, de f'c=....kg/cm2..... $ /m3

4) Con zampeado de concreto hidráulico simple, colado en - el lugar, de f'c=...kg/cm2.. $ /m3

5) Con zampeado de suelo-cemento..... $ /m3

6) Con concreto hidráulico simple, de f'c=.....kg/cm2..... $ /m3

b) Contracunetas:

1) Con mampostería de tercera - clase, con mortero de cemento..... $ /m3

2) Con zampeado de mampostería junteada con mortero de cemento..... $ /m3

3) Con zampeado de concreto hidráulico simple, precolado, - de f'c=....kg/cm2..... $ /m3

4) Con zampeado de concreto hidráulico simple, colado en - el lugar, de f'c=....kg/cm2. $ /m3

5) Con zampeado de suelo-cemento..... $ /m3

6) Con concreto hidráuloco simple de f'c=....kg/cm2..... $ /m3

047-Y.06 Lavaderos (inciso 3.01.02.044-H.05):

a) De mampostería, lo que corresponda de lo indicado en los incisos 047-E.01, 047-E.03 y 047-E.13.....

b) De concreto hidráulico, lo que corresponda de lo indicado en los incisos 047-G.01, 047-G.02, 047-G.06, 047-G.08 y 047-G.11.....

c) Metálicos:

1) De...cm2 de sección y lámina de. ...calibre No..... $ /m

2) De...cm2 de sección y lámina de. ...calibre No..... $ /m

3) De...cm2 de sección y lámina de. ...calibre No..... $ /m

047-Y.07 Barreras de protección (inciso 3.01.02.044-H.06):

a) De mampostería, lo que corresponda de lo indicado en los incisos 047-E.01, 047-E.03, 047-E.07, 047-E.09 y 047-E.13.....

b) De malla metálica:

1) Poste tipo....con malla metálica de...de...m de altura..... $ /m

2) Poste tipo....con malla metálica de...de...m de altura..... $ /m

3) Poste tipo....con malla metálica de...de...m de altura..... $ /m

047-Y.08 Mallas metálicas de contención (inciso 3.01.02.044-H.07):..... $ /kg

047-Y.09 Anclas estabilizadoras (inciso 3.01.02.044-H.08):

a) De.....cm de diámetro, de..... $ /m

b) De.....cm de diámetro, de..... $ /m

c) De.....cm de diámetro, de..... $ /m

047-Y.10 Vados (inciso 3.01.02.044-H.09):

a) Conformación del cauce, lo que corresponda de lo indicado en los incisos (3.01.01.006-G.01) y (3.01.01.006-G.02).....

b) Mamposterías, lo que corresponda de lo indicado en los incisos (047-E.01), (047-E.03), (047-E.04), (047-E.06), (047-E.07), (047-E.13) y (047-E.14).....

c) Zampeados, lo que corresponda de lo indicado en los incisos 047-F.01, 047-F.02, 047-F.03, 047-F.04 y 047-F.07.....

d) Concreto hidráulico, lo que corresponda de lo indicado en los incisos 047-G.01, 047-G.02, 047-G.03, 047-G.06, 047-G.08, 047-G.09 y 047-G.11.....

e) Acero para concreto hidráulico, lo que corresponda de lo indicado en los incisos 047-H.02 y 047-H.04...

f) Juntas, lo que corresponda de lo indicado en el inciso 3.01.03.081-0.02.....

g) Concreto asfáltico, lo que corresponda de lo indicado en los incisos (3.01.03.081-L.01), (3.01.03.081-L.02) y (3.01.03.081-L.03)....

047-Y.11 Obras de protección contra la acción de las corrientes fluviales (inciso 3.01.02.044-H.10):

a) Enrocamientos..... $ /m3

b) Diques:

1) Para el terraplén, lo que corresponda de lo indicado en los incisos (3.01.01.005-F.01), (3.01.01.005-F.02), (3.01.01.005-F.04), (3.01.01.005-F.05) y (3.01.01.005-F.06).....

2) Para el zampeado de protección, lo que corresponda de lo indicado en los incisos (047-F.01), (047-F.02), (047-F.03) y (047-F.07).....

3) Para la mampostería, lo que corresponda de lo indicado en los incisos (047-E.01), (047-E.03), (047-E.04), (047-E.05), (047-E.06), (047-E.07), (047-E.13) y (047-E.14).....

c) Enhuacalados:

1) Del tipo.....y de..... $ /m

2) Del tipo.....y de..... $ /m

3) Del tipo.....y de..... $ /m

d) Estacados de madera rolliza:

1) De..... $ /m

2) De..... $ /m

3) De..... $ /m

047-Z ACARREOS PARA OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS Y TRABAJOS DIVERSOS.

047-Z.01 Sobreacarreos para los materiales sobrantes - producto de la excavación para estructuras y zanjas para subdrenes; para los materiales producto de sus derrumbes; azolves y para los materiales obtenidos de - préstamos que se empleen en los rellenos y en la capa - impermeable (inciso 3.01.02.045-H.02):

a) Para sobreacarreo hasta de cien (100) metros..... $ /m3-est

b) Para sobreacarreo mayor de cien (100) metros y hasta de quinientos (500) metros..... $ /m3- hm

c) Para sobreacarreo mayor de quinientos (500) metros..... $ /m3- km

047-Z.02 Sobreacarreos para la piedra, la arena, el material de filtro y los agregados fino y grueso ( inciso 3.01.02.045-H.03):..... $ /m3- km

047-Z.03 Sobreacarreo del agua (inciso 3.01.01.045-H.04):..... $ /m3- km

047-Z.04 Sobreacarreo de los tubos de concreto para alcantarillas (inciso 3.01.02.045-H.05):

a) De.....cm de diámetro..... $ /m-km

b) De.....cm de diámetro..... $ /m-km

c) De.....cm de diámetro..... $ /m-km

047-A1 PLANTACION DE ESPECIES VEGETALES

047-A1.01 Sembrando la semilla (inciso 3.01.02.046-H.01):

a) Césped..... $ /m2

b) Pasto..... $ /m2

047-A1.02 Plantando tepes (inciso 3.01.02.046-H.02):

a) Césped..... $ /m2

b) Pasto..... $ /m2

047-A1.03 Plantando guías o estacas vivas (inciso 3.01.02.046-H.03):

a) Césped..... $ /m2

b) Pasto..... $ /m2

047-A1.04 Utilizando hidrosembradora (inciso 3.01.02.046-H.04):

a) Césped..... $ /m2

b) Pasto..... $ /m2

047-A1.05 Cactáceas (inciso 3.01.02.046-H.05):

a) Por planta..... $ /planta

b) Por penca..... $ /penca

047-A1.06 Agaves (inciso 3.01.02.046-H.06) $ /planta

047-A1.07 Plantas trepadoras (inciso 3.01.02.046-H.07):..... $ /m2

047-A1.08 Arboles o arbustos (inciso 3.01.02.046-H.08):

a) Arboles:

1) ..... $ /planta

2) ..... $ /planta

3) ..... $ /planta

b) Arbustos:

1) ..... $ /planta

2) ..... $ /planta

3) ..... $ /planta

CAPITULO 3.01.02.048

FORMAS DE DATOS
PARA ESTIMACION

048-B DEFINICION

048-B.01 Formas especiales, que se utilizan ciar en ellas mensualmente los datos de avance ... diferentes conceptos de la obra contratada y que ... para formular la estimación mensual valorizada de las obras, para efecto de pago.

048-C CARACTERISTICAS

048-C.01 Las formas de Datos para Estimación serán proporcionadas por la Secretaría.

048-C.02 Las formas estarán impresas con tinta color - negro y agrupadas en juego de original y cuatro copias; el original será en papel blanco; la primera copia en - color blanco, la segunda en verde, la tercera en azul y la cuarta en amarillo. Todas las formas serán tamaño oficial, y el rayado, letreros, cabeza y pie de cada forma será el propio de cada Dependencia.

048-F UTILIZACION

048-F.01 Los datos de avance que se asienten en la Forma correspondiente, serán obtenidos por la Secretaría y el Contratista, como se indica en las cláusulas de Medición. Las anotaciones se harán de la manera que indique la Secretaría en el Instructivo que para ello edite.

048-F.02 Cuando se formule la liquidación de la obra - contratada se utilizarán las mismas Formas de Datos para Estimación, cruzando todas las hojas con un sello - que diga: LIQUIDACION.

048-F.03 Por el procedimiento que la Secretaría determine, con base en la información sobre el avance men-

sual, asentada en las formas de Datos para Estimación, se formulará la estimación mensual valorizada de las obras, en el número de hojas que se requiera.

048-F.04 Las formas de Datos para Estimación que deben usarse para anotar los avances mensuales de los conceptos a que se refiere el Capítulo 047 de este Libro, son propias de cada Dependencia.

# I N D I C E

## P A R T E 01

## CARRETERAS Y AEROPISTAS

## T I T U L O 02

## ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE


| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| CAPITULO 3.01.02.021.-GENERALIDADES | | 1 |
| CONTENIDO | 021-A | 1 |
| Resumen de lo que contiene el Título 3.01.02 | 021-A.01 | 1 |
| DEFINICION | 021-B | 1 |
| Definición de términos | 021-B.01 | 1 |
| REFERENCIAS | 021-C | 2 |
| Correspondencia de las referencias | 021-C.01 | 2 |
| MATERIALES | 021-D | 2 |
| Normas y especificaciones que deben cumplir | 021-D.01 | 2 |
| Requisitos previos para su empleo | 021-D.02 | 2 |
| Muestreo y pruebas de laboratorio | 021-D.03 | 2 |
| Bancos de materiales que se utilizan | 021-D.04 | 3 |
| EJECUCION | 021-F | 3 |
| Correspondencia y jerarquización | 021-F.01 | 3 |
| Responsabilidad del Contratista | 021-F.02 | 3 |
| Procedimientos de construcción sujetos a previa aceptación | 021-F.03 | 3 |
| Procedimientos de construcción, - en pago por unidad de obra terminada | 021-F.04 | 4 |
| Calidad, dimensiones, tolerancias y acabados | 021-F.05 | 4 |
| MEDICION | 021-G | 4 |
| Trabajos que se medirán | 021-G.01 | 4 |
| Daños ocasionados por fenómenos - naturales no previsibles | 021-G.02 | 5 |
| Aproximación de unidades empleadas | 021-G.03 | 5 |
| Forma de hacer la aproximación | 021-G.04 | 5 |
| BASE DE PAGO | 021-H | 6 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| Consideraciones generales para el pago | 021-H.01 | 6 |
| Conservación y limpieza de la obra | 021-H.02 | 6 |
| Consideraciones adicionales para - el pago por unidad de obra terminada | 021-H.03 | 6 |
| Deducciones por materiales y/o equipo proporcionado por la Secretaría | 021-H.04 | 6 |
| Entrega de bancos para explotación de materiales, señalamiento de sitios para depósito de desperdicios y explotación de bancos de agua | 021-H.05 | 7 |
| Selección de Bancos para explotación de materiales y de agua, por unidad de obra terminada | 021-H.06 | 7 |
| CAPITULO 3.01.02.022.-EXCAVACION - PARA ESTRUCTURAS | | 9 |
| DEFINICION | 022-B | 9 |
| Definición | 022-B.01 | 9 |
| REFERENCIAS | 022-C | 9 |
| Descripción y tabla | 022-C.01 | 9 y 10 |
| EJECUCION | 022-F | 10 |
| Excavaciones a mano o con máquina | 022-F.01 | 10 |
| Desplante distinto al de proyecto | 022-F.02 | 10 |
| Paredes de la excavación que sirven de molde a un colado | 022-F.03 | 10 |
| Cimentación que afecte el intemperismo | 022-F.04 | 11 |
| Relleno con materiales de la excavación | 022-F.05 | 11 |
| Acabado de taludes | 022-F.06 | 11 |
| Obras de protección | 022-F.07 | 11 |
| Obras auxiliares para excavación - en seco | 022-F.08 | 11 |
| Bombeo | 022-F.09 | 11 |
| Drenado de excavaciones | 022-F.10 | 12 |
| Forma del fondo | 022-F.11 | 12 |
| Relleno de grietas y oquedades | 022-F.12 | 12 |
| Uso de explosivos | 022-F.13 | 12 |
| Compactación del desplante | 022-F.14 | 12 |
| MEDICION | 022-G | 12 |
| Unidad | 022-G.01 | 12 |
| Modalidades | 022-G.02 | 12 |
| Bonificación por profundidad | 022-G.03 | 13 |
| Material de la excavación | 022-G.04 | 13 |
| Derrumbes y azolves | 022-G.05 | 13 |
| Relleno de grietas y oquedades | 022-G.06 | 13 |
| Bombeo | 022-G.07 | 13 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| Compactación del desplante u otras obras auxiliares | 022-G.08 | 14 |
| Estimación de avances parciales | 022-G.09 | 14 |
| Ajuste a la terminación de una excavación | 022-G.10 | 14 |
| Volúmenes que no se medirán | 022-G.11 | 14 |
| BASE DE PAGO | 022-H | 14 |
| Según clasificación y procedimiento de ejecución | 022-H.01 | 14 |
| Derrumbes y azolves | 022-H.02 | 16 |
| Bonificación por profundidad | 022-H.03 | 16 |
| Relleno de grietas y oquedades | 022-H.04 | 16 |
| Bombeo | 022-H.05 | 16 |
| Compactación del desplante y obras auxiliares | 022-H.06 | 17 |
| CAPITULO 3.01.02.023.-RELLENOS | | 19 |
| DEFINICION | 023-B | 19 |
| Definición | 023-B.01 | 19 |
| REFERENCIAS | 023-C | 19 |
| Descripción y tabla | 023-C.01 | 19 y 20 |
| MATERIALES | 023-D | 20 |
| Los que se empleen | 023-D.01 | 20 |
| EJECUCION | 023-F | 20 |
| Procedimientos | 023-F.01 | 20 |
| A mano o con equipo mecánico | 023-F.02 | 20 |
| Iniciación de trabajos | 023-F.03 | 21 |
| Los que funcionen como dren en caras posteriores de muros | 023-F.04 | 21 |
| Tamaño máximo de materiales | 023-F.05 | 21 |
| Espesor, humedad y compactación de cada capa | 023-F.06 | 21 |
| Relleno de arcos y de alcantarillas | 023-F.07 | 21 |
| Tránsito sobre alcantarillas | 023-F.08 | 21 |
| Localización de préstamos | 023-F.09 | 21 |
| MEDICION | 023-G | 22 |
| Unidad | 023-G.01 | 22 |
| Forma de hacerla | 023-G.02 | 22 |
| Material para drenes | 023-G.03 | 22 |
| BASE DE PAGO | 023-H | 23 |
| Materiales para rellenos | 023-H.01 | 23 |
| Material para drenes | 023-H.02 | 24 |
| CAPITULO 3.01.02.024.-MAMPOSTERIAS | | 27 |
| DEFINICION | 024-B | 27 |
| Definición y tipos | 024-B.01 | 27 |
| Mampostería de segunda clase | 024-B.02 | 27 |
| Mampostería de tercera clase | 024-B.03 | 27 |
| Mampostería seca | 024-B.04 | 27 |
| REFERENCIAS | 024-C | 27 |
| Descripción y tabla | 024-C.01 | 27 y 28 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| MATERIALES | 024-D | 29 |
| Características de las piedras | 024-D.01 | 29 |
| Lugares para su obtención | 024-D.02 | 29 |
| EJECUCION | 024-F | 29 |
| Morteros de cemento | 024-F.01 | 29 |
| Resistencia de morteros | 024-F.02 | 30 |
| Morteros de cal | 024-F.03 | 30 |
| Compactación del desplante y - tendido de plantilla | 024-F.04 | 31 |
| Mamposterías de segunda clase | 024-F.05 | 32 |
| Mamposterías de tercera clase | 024-F.06 | 32 |
| Parte de las mamposterías de - tercera clase que pueda quedar cubierta por agua | 024-F.07 | 33 |
| Mamposterías secas | 024-F.08 | 33 |
| Colocación de las piedras | 024-F.09 | 34 |
| Junteo del paramento | 024-F.10 | 34 |
| Coronamiento o enrase | 024-F.11 | 34 |
| Casos para colocación de drenes | 024-F.12 | 35 |
| Reposición de piedra destinada a terraplenes | 024-F.13 | 35 |
| Cimbras para bóvedas | 024-F.14 | 35 |
| Bombeo | 024-F.15 | 35 |
| Tolerancias | 024-F.16 | 35 |
| MEDICION | 024-G | 36 |
| Unidad y volumen que se considerará | 024-G.01 | 36 |
| Forma de hacerla | 024-G.02 | 36 |
| Bonificación por altura | 024-G.03 | 36 |
| Acarreos que no se medirán | 024-G.04 | 37 |
| Plantilla | 024-G.05 | 37 |
| Chapeo | 024-G.06 | 37 |
| Tubos para drenes | 024-G.07 | 37 |
| Cimbras de las bóvedas | 024-G.08 | 37 |
| Bonificación por altura de la obra falsa | 024-G.09 | 37 |
| BASE DE PAGO | 024-H | 37 |
| Mampostería de segunda clase | 024-H.01 | 37 |
| Mampostería de tercera clase | 024-H.02 | 39 |
| Mampostería seca | 024-H.03 | 40 |
| Bonificación por altura de las mamposterías | 024-H.04 | 41 |
| Aumento o disminución de cemento en el mortero | 024-H.05 | 42 |
| Plantilla | 024-H.06 | 42 |
| Chapeo | 024-H.07 | 42 |
| Tubos para drenes | 024-H.08 | 42 |
| Cimbras | 024-H.09 | 42 |
| Bonificación por altura de la o- bra falsa | 024-H.10 | 43 |
| Mampostería de segunda clase, por unidad de obra terminada | 024-H.11 | 43 |
| Mampostería de tercera clase, por unidad de obra terminada | 024-H.12 | 43 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| Mampostería seca, por unidad de obra terminada | 024-H.13 | 44 |
| CAPITULO 3.01.02.025.- ZAMPEADOS | | 45 |
| DEFINICION | 025-B | 45 |
| Definición | 025-B.01 | 45 |
| REFERENCIAS | 025-C | 45 |
| Descripción y tabla | 025-C.01 | 45 y 46 |
| MATERIALES | 025-D | 46 |
| Dimensiones y peso de las piedras | 025-D.01 | 46 |
| Características del suelo-cemento | 025-D.02 | 46 |
| EJECUCION | 025-F | 46 |
| Lugar de construcción y características | 025-F.01 | 46 |
| Compactación de la superficie por zampear | 025-F.02 | 46 |
| Zampeados de mampostería de tercera clase | 025-F.03 | 47 |
| Zampeados de mampostería seca | 025-F.04 | 47 |
| Zampeados de concreto hidráulico | 025-F.05 | 47 |
| Zampeados de suelo-cemento | 025-F.06 | 47 |
| Prohibición de mezcla de materiales sobre el pavimento | 025-F.07 | 48 |
| Tolerancias | 025-F.08 | 48 |
| MEDICION | 025-G | 48 |
| Unidad y volumen que se considerará | 025-G.01 | 48 |
| Forma de hacerla | 025-G.02 | 49 |
| Acarreos que no se medirán | 025-G.03 | 49 |
| BASE DE PAGO | 025-H | 49 |
| Zampeados de mampostería de tercera clase junteados con mortero de cemento | 025-H.01 | 49 |
| Zampeados de mampostería seca | 025-H.02 | 50 |
| Zampeados de concreto hidráulico | 025-H.03 | 51 |
| Zampeados de suelo-cemento | 025-H.04 | 52 |
| Aumento o disminución de cemento en el mortero | 025-H.05 | 52 |
| Zampeados de mampostería clase, concreto hidráulico o suelo-cemento por unidad de obra terminada | 025-H.06 | 52 |
| CAPITULO 3.01.02.026.-CONCRETO - HIDRAULICO | | 55 |
| DEFINICION | 026-B | 55 |
| Definición | 026-B.01 | 55 |
| REFERENCIAS | 026-C | 55 |
| Descripción y tabla | 026-C.01 | 55 y 56 |
| MATERIALES | 026-D | 57 |
| Los que se empleen | 026-D.01 | 57 |
| Tipos de adicionantes | 026-D.02 | 57 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| Tipos de cemento Portland y su ensaye | 026-D.03 | 57 |
| Obtención de los agregados fino y grueso | 026-D.04 | 57 |
| Muestreo en los bancos o depósitos de agregados fino y grueso | 026-D.05 | 58 |
| Uso de agregados fino y grueso sin análisis previo | 026-D.06 | 58 |
| Autorización para el empleo de aditivos | 026-D.07 | 58 |
| EJECUCION | 026-F | 58 |
| Almacenamiento del cemento | 026-F.01 | 58 |
| Almacenamiento y manejo de los agregados pétreos | 026-F.02 | 60 |
| Designación de los concretos y ensaye | 026-F.03 | 60 |
| Dosificación de los materiales | 026-F.04 | 60 |
| Cumplimiento con la f'c de proyecto | 026-F.05 | 61 |
| Revenimiento | 026-F.06 | 63 |
| Cantidad de cemento al cambiarse las características del concreto | 026-F.07 | 63 |
| Forma de medir los materiales | 026-F.08 | 63 |
| Dosificación por volumen | 026-F.09 | 63 |
| Revoltura hecha a máquina | 026-F.10 | 63 |
| Mezcla hecha a mano | 026-F.11 | 65 |
| Revoltura en camión revolvedor | 026-F.12 | 66 |
| Transporte de la revoltura | 026-F.13 | 66 |
| Otros procedimientos de transporte | 026-F.14 | 67 |
| Iniciación del colado | 026-F.15 | 67 |
| Tiempo del transporte | 026-F.16 | 67 |
| Iluminación artificial en los colados | 026-F.17 | 68 |
| Acomodo y compactación de la revoltura | 026-F.18 | 68 |
| Vibradores | 026-F.19 | 69 |
| Lluvia durante el colado | 026-F.20 | 69 |
| Temperatura del medio ambiente | 026-F.21 | 69 |
| Colado para elementos de eje vertical | 026-F.22 | 69 |
| Colado para elementos de eje horizontal | 026-F.23 | 70 |
| Colado en arcos | 026-F.24 | 71 |
| Precauciones durante el fraguado | 026-F.25 | 71 |
| Curado | 026-F.26 | 72 |
| Agua utilizada en el curado | 026-F.27 | 73 |
| Acabado superficial | 026-F.28 | 73 |
| Substitución del concreto dañado | 026-F.29 | 73 |
| Juntas de construcción | 026-F.30 | 73 |
| Suspensión del colados fuera de una junta de construcción | 026-F.31 | 75 |
| Juntas de dilatación | 026-F.32 | 75 |
| Obras falsas | 026-F.33 | 76 |
| Moldes | 026-F.34 | 77 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| Remoción de cimbras | 026-F.35 | 78 |
| Aplicación de las cargas totales del proyecto | 026-F.36 | 80 |
| Colados bajo agua | 026-F.37 | 80 |
| Colados bajo agua salada o expuestos a su acción | 026-F.38 | 82 |
| Concreto ciclópeo | 026-F.39 | 83 |
| MEDICION | 026-G | 84 |
| Unidad y forma de hacerla | 026-G.01 | 84 |
| Concreto que no se medirá | 026-G.02 | 84 |
| Acarreos que no se medirán | 026-G.03 | 84 |
| Juntas de dilatación | 026-G.04 | 84 |
| Obras falsas | 026-G.05 | 84 |
| Bonificación, por altura de la obra falsa | 026-G.06 | 85 |
| Moldes | 026-G.07 | 85 |
| Adicionantes | 026-G.08 | 86 |
| Materiales laminares para curado | 026-G.09 | 86 |
| Aumento o disminución de cemento en el concreto | 026-G.10 | 86 |
| Fenómenos naturales no previsibles | 026-G.11 | 86 |
| BASE DE PAGO | 026-H | 87 |
| Concreto hidráulico | 026-H.01 | 87 |
| Juntas de dilatación | 026-H.02 | 87 |
| Obra falsa | 026-H.03 | 88 |
| Bonificación, por altura de la obra falsa | 026-H.04 | 89 |
| Moldes | 026-H.05 | 89 |
| Adicionantes | 026-H.06 | 90 |
| Materiales laminares | 026-H.07 | 91 |
| Aumento o disminución del cemento en el concreto | 026-H.08 | 91 |
| Concreto colado bajo agua | 026-H.09 | 91 |
| Concreto hidráulico, por unidad de obra terminada | 026-H.10 | 92 |
| Juntas de dilatación, por unidad de obra terminada | 026-H.11 | 92 |
| CAPITULO 3.01.02.027.-ACERO PARA CONCRETO HIDRAULICO | | 93 |
| DEFINICION | 027-B | 93 |
| Definición | 027-B.01 | 93 |
| REFERENCIA | 027-C | 93 |
| Descripción y tabla | 027-C.01 | 93 |
| MATERIALES | 027-D | 93 |
| Calidad | 027-D.01 | 93 |
| Muestreo y ensaye | 027-D.02 | 94 |
| Rechazo | 027-D.03 | 94 |
| EJECUCION | 027-F | 94 |
| Cómo debe llegar a la obra | 027-F.01 | 94 |
| Almacenamiento del acero para refuerzo | 027-F.02 | 94 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| Almacenamiento del acero para pres fuerzo | 027-F.03 | 94 |
| Presunción de que se hayan modificado sus características | 027-F.04 | 94 |
| Limpieza | 027-F.05 | 94 |
| Doblado de varillas | 027-F.06 | 95 |
| Calentamiento de la varilla | 027-F.07 | 95 |
| Dobleces o ganchos de anclaje | 027-F.08 | 95 |
| Colocación de la varilla, según su longitud | 027-F.09 | 96 |
| Empalmes y sus tipos | 027-F.10 | 96 |
| Colocación de la varilla según su posición | 027-F.11 | 96 |
| Colocación y tensado de los alambres, cables y barras | 027-F.12 | 97 |
| Colocación de las soleras, ángulos, rieles, rejillas de alambre, metal desplegado y de otros elementos estructurales | 027-F.13 | 97 |
| Substitución parcial del acero por otro de diferente sección | 027-F.14 | 97 |
| Verificación del armado y colocación del acero. Tolerancias | 027-F.15 | 98 |
| MEDICION | 027-G | 99 |
| Varillas, soleras, ángulos, placas, rejillas de alambre, metal desplegado y otros elementos estructurales | 027-G.01 | 99 |
| Desperdicios que no se medirán | 027-G.02 | 99 |
| Acero de diferente sección a la fijada en el proyecto | 027-G.03 | 100 |
| Alambres, cables y barras | 027-G.04 | 100 |
| BASE DE PAGO | 027-H | 100 |
| Varillas, soleras, ángulos, placas, rejillas de alambre, metal desplegado y otros elementos estructurales | 027-H.01 | 100 |
| Alambres, cables y barras | 027-H.02 | 100 |
| Varillas, soleras, ángulos, placas, rejillas de alambre, metal desplegado y otros elementos estructurales, por unidad de obra terminada | 027-H.03 | 101 |
| Alambres, cables y barras, por unidad de obra terminada | 027-H.04 | 101 |
| CAPITULO 3.01.02.028.- ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO | | 103 |
| DEFINICION | 028-B | 103 |
| Definición | 028-B.01 | 103 |
| REFERENCIAS | 028-C | 103 |
| Descripción y tabla | 028-C.01 | 103 |
| MATERIALES | 028-D | 104 |
| Tubos | 028-D.01 | 104 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| EJECUCION | 028-F | 104 |
| Autorización previa del equipo y reemplazo del deficiente | 028-F.01 | 104 |
| Forma y dimensiones de las estructuras y colocación del acero de refuerzo | 028-F.02 | 104 |
| Estructuras precoladas | 028-F.03 | 104 |
| Elementos estructurales aligerados | 028-F.04 | 104 |
| Verificación de la construcción. Tolerancias | 028-F.05 | 105 |
| MEDICION | 028-G | 107 |
| Estructuras | 028-G.01 | 107 |
| Montaje de elementos estructurales | 028-G.02 | 108 |
| Estructuras, por unidad de obra terminada | 028-G.03 | 108 |
| BASE DE PAGO | 028-H | 109 |
| Concreto, acero para concreto, - tubos para aligerar elementos - estructurales y bloques para losas aligeradas | 028-H.01 | 109 |
| Montaje de elementos estructurales | 028-H.02 | 110 |
| Estructuras, por unidad de obra terminada | 028-H.03 | 110 |
| CAPITULO 3.01.02.029.-ESTRUCTURAS DE CONCRETO PRESFORZADO | | 113 |
| DEFINICION | 029-B | 113 |
| Definición | 029-B.01 | 113 |
| REFERENCIAS | 029-C | 113 |
| Descripción y tabla | 029-C.01 | 113 |
| MATERIALES | 029-D | 114 |
| Lámina de acero de los ductos | 029-D.01 | 114 |
| Dispositivos de anclaje y demás - accesorios | 029-D.02 | 114 |
| EJECUCION | 029-F | 114 |
| Forma y dimensiones de los elementos y de sus partes. Colocación de ductos, cables, refuerzo, dispositivos de anclaje y otras operaciones | 029-F.01 | 114 |
| Técnico especializado supervisor | 029-F.02 | 114 |
| Acceso a la planta | 029-F.03 | 114 |
| Manejo y colocación de ductos | 029-F.04 | 114 |
| Diámetro interior de ductos | 029-F.05 | 115 |
| Aplicación de presfuerzo | 029-F.06 | 115 |
| Protección de anclajes | 029-F.07 | 116 |
| Sistema de presfuerzo | 029-F.08 | 116 |
| Cabezas o placas de concreto hidráulico | 029-F.09 | 117 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| Elementos estructurales de concreto pretensado | 029-F.10 | 117 |
| Verificación de la construcción - de un elemento de concreto pres forzado y tolerancias | 029-F.11 | 117 |
| MEDICION | 029-G | 118 |
| Concreto hidráulico y acero para concreto hidráulico | 029-G.01 | 118 |
| Montaje de elementos estructurales | 029-G.02 | 119 |
| Estructuras, por unidad de obra - terminada | 029-G.03 | 119 |
| BASE DE PAGO | 029-H | 119 |
| Concreto hidráulico y acero para concreto hidráulico | 029-H.01 | 119 |
| Montaje de elementos estructurales | 029-H.02 | 120 |
| Estructuras, por unidad de obra terminada | 029-H.03 | 120 |
| CAPITULO 3.01.02.030.- ALCANTARILLAS DE LAMINA CORRUGADA DE ACERO | | 123 |
| DEFINICION | 030-B | 123 |
| Definición | 030-B.01 | 123 |
| REFERENCIAS | 030-C | 123 |
| Descripción y tabla | 030-C.01 | 123 y 124 |
| MATERIALES | 030-D | 124 |
| Diámetro mínimo de tubos | 030-D.01 | 124 |
| Tubo o arco formado con placas | 030-D.02 | 124 |
| Lámina y accesorios | 030-D.03 | 124 |
| Galvanizado de lámina | 030-D.04 | 124 |
| Recubrimiento de cemento asfáltico adicional | 030-D.05 | 124 |
| EJECUCION | 030-F | 125 |
| Tubos o arcos formados por secciones | 030-F.01 | 125 |
| Armado de las secciones ensamblables | 030-F.02 | 125 |
| Bandas de acoplamiento | 030-F.03 | 125 |
| Excavación para alcantarillas | 030-F.04 | 125 |
| Armado, colocación y troquelado - de los tubos | 030-F.05 | 127 |
| Relleno de excavaciones | 030-F.06 | 128 |
| Colocación de tubos sobre el terreno natural, antes de la construcción del terraplén | 030-F.07 | 128 |
| Tubos que no deberán utilizarse. - Precauciones en el manejo | 030-F.08 | 129 |
| Anclaje de tubos | 030-F.09 | 129 |
| Protección con muros de cabeza | 030-F.10 | 129 |
| Protección interior de los tubos | 030-F.11 | 129 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| MEDICION | 030-G | 129 |
| Unidad y forma de hacerla | 030-G.01 | 129 |
| BASE DE PAGO | 030-H | 129 |
| Tubería o arco | 030-H.01 | 129 |
| Tubería o arco, por unidad de obra terminada | 030-H.02 | 129 |
| CAPITULO 3.01.02.031.-ALCANTARILLAS TUBULARES DE CONCRETO | | 131 |
| DEFINICION | 031-B | 131 |
| Definición | 031-B.01 | 131 |
| REFERENCIAS | 031-C | 131 |
| Descripción y tabla | 031-C.01 | 131 y 132 |
| MATERIALES | 031-D | 132 |
| Fabricación de tubos | 031-D.01 | 132 |
| Diámetro mínimo de tubos | 031-D.02 | 133 |
| EJECUCION | 031-F | 133 |
| Juntas | 031-F.01 | 133 |
| Colocación de tubos | 031-F.02 | 133 |
| Fabricación y manejo de los tubos | 031-F.03 | 133 |
| Tubos que se desecharán | 031-F.04 | 133 |
| Retiro de tubos rechazados | 031-F.05 | 134 |
| MEDICION | 031-G | 134 |
| Unidad y forma de hacerla | 031-G.01 | 134 |
| BASE DE PAGO | 031-H | 134 |
| Tubería de concreto | 031-H.01 | 134 |
| Tubería de concreto, por unidad de obra terminada | 031-H.02 | 134 |
| CAPITULO 3.01.02.032.-SUBDRENES | | 135 |
| DEFINICION | 032-B | 135 |
| Definición | 032-B.01 | 135 |
| Tipos de subdrenes | 032-B.02 | 135 |
| REFERENCIAS | 032-C | 135 |
| Descripción y tabla | 032-C.01 | 135 y 136 |
| MATERIALES | 032-D | 137 |
| Arenas y gravas | 032-D.01 | 137 |
| Piedra | 032-D.02 | 137 |
| Tubos perforados | 032-D.03 | 137 |
| Tubos de acero | 032-D.04 | 137 |
| Material para la capa impermeable | 032-D.05 | 137 |
| EJECUCION | 032-F | 137 |
| Excavación de zanjas | 032-F.01 | 137 |
| Plantilla. Colocación y pendiente de la tubería | 032-F.02 | 140 |
| Subdrenes previos a la construcción del pavimento | 032-F.03 | 140 |
| Protección del material de filtro | 032-F.04 | 140 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| Registros | 032-F.05 | 142 |
| Subdrenes formados por capas permeables | 032-F.06 | 142 |
| Subdrenes formados por trincheras | 032-F.07 | 142 |
| Subdrenes de penetración | 032-F.08 | 142 |
| Pozos de alivio | 032-F.09 | 143 |
| Galerías filtrantes | 032-F.10 | 143 |
| MEDICION | 032-G | 143 |
| Excavaciones | 032-G.01 | 143 |
| Plantillas | 032-G.02 | 143 |
| Materiales de filtro | 032-G.03 | 143 |
| Tubos | 032-G.04 | 143 |
| Registros | 032-G.05 | 143 |
| Capa impermeable | 032-G.06 | 143 |
| Perforaciones para subdrenes de penetración | 032-G.07 | 144 |
| BASE DE PAGO | 032-H | 144 |
| Excavaciones | 032-H.01 | 144 |
| Plantilla | 032-H.02 | 144 |
| Materiales de filtro | 032-H.03 | 144 |
| Registros | 032-H.04 | 144 |
| Capa impermeable | 032-H.05 | 145 |
| Perforaciones para subdrenes de penetración | 032-H.06 | 145 |
| Tubos metálicos perforados o sin perforaciones | 032-H.07 | 145 |
| Plantilla, por unidad de obra terminada | 032-H.08 | 145 |
| Materiales de filtro, por unidad de obra terminada | 032-H.09 | 145 |
| Capa impermeable, por unidad de obra terminada | 032-H.10 | 145 |
| Tubos metálicos perforados o sin perforaciones, por unidad de obra terminada | 032-H.11 | 146 |
| CAPITULO 3.01.02.033.-PILOTES DE MADERA | | 147 |
| DEFINICION | 033-B | 147 |
| Definición | 033-B.01 | 147 |
| REFERENCIA | 033-C | 147 |
| Descripción y tabla | 033-C.01 | 147 |
| MATERIALES | 033-D | 147 |
| Los que se empleen | 033-D.01 | 147 |
| Los que queden abajo del nivel de agua dulce | 033-D.02 | 148 |
| Longitud y sección de cada tramo de pilote | 033-D.03 | 148 |
| Variaciones en la sección transversal | 033-D.04 | 148 |
| Distancia máxima entre el eje centroidal y la recta que une los centroides de las secciones | 033-D.05 | 148 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| EJECUCION | 033-F | 148 |
| Almacenamiento y manejo | 033-F.01 | 148 |
| Preservativo en cortaduras, grietas superficiales y agujeros taladrados | 033-F.02 | 148 |
| Aguzamiento. Puntas y casquillos | 033-F.03 | 148 |
| Equipo para el hincado | 033-F.04 | 149 |
| Características del martillo y energía desarrollada | 033-F.05 | 149 |
| Guías, bloques de protección y seguidores | 033-F.06 | 149 |
| Chiflones | 033-F.07 | 149 |
| Hincado | 033-F.08 | 149 |
| Pruebas de carga | 033-F.09 | 149 |
| Comprobación de la capacidad de carga | 033-F.10 | 150 |
| Corte de los extremos superiores | 033-F.11 | 150 |
| Substitución de los pilotes que se rajen | 033-F.12 | 150 |
| Preservación de las cabezas | 033-F.13 | 150 |
| Construcción de las juntas | 033-F.14 | 150 |
| Tolerancias en la verticalidad o inclinación | 033-F.15 | 150 |
| MEDICION | 033-G | 150 |
| Pilotes antes de su hincado | 033-G.01 | 150 |
| Hincado | 033-G.02 | 151 |
| Parte del pilote hincado que sobresalga del terrano | 033-G.03 | 151 |
| Juntas | 033-G.04 | 151 |
| Puntas o casquillos | 033-G.05 | 151 |
| Preservación de las cabezas | 033-G.06 | 151 |
| Prueba de capacidad de carga | 033-G.07 | 151 |
| Pilotes antes de su hincado, por unidad de obra terminada | 033-G.08 | 151 |
| Hincado, por unidad de obra terminada | 033-G.09 | 151 |
| Tramos, puntas, casquillos y juntas que no se medirán | 033-G.10 | 151 |
| BASE DE PAGO | 033-H | 151 |
| Pilotes | 033-H.01 | 151 |
| Hincado | 033-H.02 | 152 |
| Parte del pilote hincado que sobresalga del terreno | 033-H.03 | 152 |
| Juntas | 033-H.04 | 152 |
| Puntas y casquillos | 033-H.05 | 152 |
| Preservación de las cabezas | 033-H.06 | 152 |
| Prueba de capacidad de carga | 033-H.07 | 153 |
| Pilotes, por unidad de obra terminada | 033-H.08 | 153 |
| Hincado, por unidad de obra terminada | 033-H.09 | 153 |
| Pilotes hincados, por unidad de obra terminada | 033-H.10 | 154 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| CAPITULO 3.01.02.034.-PILOTES PRE COLADOS | | 155 |
| DEFINICION | 034-B | 155 |
| Definición | 034-B.01 | 155 |
| REFERENCIAS | 034-C | 155 |
| Descripción y tabla | 034-C.01 | 155 y 156 |
| MATERIALES | 034-D | 156 |
| Los que se empleen | 034-D.01 | 156 |
| Tubos para chiflones, puntas, juntas y accesorios | 034-D.02 | 156 |
| EJECUCION | 034-F | 156 |
| Fabricación y longitud | 034-F.01 | 156 |
| Ducto central | 034-F.02 | 156 |
| Moldes | 034-F.03 | 157 |
| Colado y compactación | 034-F.04 | 157 |
| Retiro de moldes | 034-F.05 | 157 |
| Tiempos de curado antes del hincado | 034-F.06 | 157 |
| Acabado superficial | 034-F.07 | 158 |
| Posición de las placas de unión | 034-F.08 | 158 |
| Manejo de pilotes | 034-F.09 | 158 |
| Equipo de hincado | 034-F.10 | 158 |
| Hincado con martillos de doble acción | 034-F.11 | 158 |
| Hincado con martillo de caída libre | 034-F.12 | 159 |
| Bloques, seguidores, guías, soldadura y chiflones | 034-F.13 | 159 |
| Lugar y forma de hincado | 034-F.14 | 160 |
| Corte de los extremos superiores | 034-F.15 | 160 |
| Juntas, puntas y aumentos en las cabezas | 034-F.16 | 160 |
| Rechazo por agrietamiento durante el manejo | 034-F.17 | 160 |
| Corte por agrietamiento durante el hincado | 034-F.18 | 160 |
| Reparación de pilotes agrietados | 034-F.19 | 160 |
| Empleo o hincado a presión de pilotes postensados | 034-F.20 | 161 |
| Procedimientos de fabricación, manejo o hincado | 034-F.21 | 162 |
| Tolerancias | 034-F.22 | 162 |
| MEDICION | 034-G | 163 |
| Pilotes antes de su hincado | 034-G.01 | 163 |
| Hincado | 034-G.02 | 163 |
| Parte del pilote hincado que sobresalga del terreno | 034-G.03 | 163 |
| Cortes | 034-G.04 | 163 |
| Aumentos en las cabezas | 034-G.05 | 163 |
| Tubos para chiflón | 034-G.06 | 163 |
| Pilotes antes de su hincado, por unidad de obra terminada | 034-G.07 | 163 |
| Hincado, por unidad de obra terminada | 034-G.08 | 164 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| Pilotes hincados, por unidad de obra terminada | 034-G.09 | 164 |
| BASE DE PAGO | 034-H | 164 |
| Pilotes precolados | 034-H.01 | 164 |
| Hincado | 034-H.02 | 164 |
| Parte del pilote hincado que sobresalga del terreno | 034-H.03 | 165 |
| Cortes | 034-H.04 | 165 |
| Aumentos en las cabezas | 034-H.05 | 165 |
| Tubería para chiflones | 034-H.06 | 165 |
| Pilotes, por unidad de obra terminada | 034-H.07 | 165 |
| Hincado, por unidad de obra terminada | 034-H.08 | 166 |
| Pilotes hincados, por unidad de obra terminada | 034-H.09 | 166 |
| CAPITULO 3.01.02.035.- PILOTES COLADOS EN EL LUGAR | | 169 |
| DEFINICION | 035-B | 169 |
| Definición | 035-B.01 | 169 |
| REFERENCIAS | 035-C | 169 |
| Descripción y tabla | 035-C.01 | 169 y 170 |
| MATERIALES | 035-D | 170 |
| Los que se emplean | 035-D.01 | 170 |
| Tubos de acero | 035-D.02 | 170 |
| Materiales de los forros | 035-D.03 | 170 |
| EJECUCION | 035-F | 170 |
| Fabricación de los tubos o forros | 035-F.01 | 171 |
| Lugar y forma del hincado | 035-F.02 | 171 |
| Colocación del acero | 035-F.03 | 172 |
| Colado | 035-F.04 | 172 |
| Distancia de hincado a un pilote acabado de colar | 035-F.05 | 172 |
| Colado de pilotes dentro de una perforación previa en el terreno | 035-F.06 | 173 |
| MEDICION | 035-G | 173 |
| Concreto hidráulico | 035-G.01 | 173 |
| Acero para concreto hidráulico | 035-G.02 | 173 |
| Tubos o forros | 035-G.03 | 173 |
| Hincado | 035-G.04 | 173 |
| Aumentos y cortes que no se medirán | 035-G.05 | 173 |
| Pilotes | 035-G.06 | 173 |
| Aumentos en las cabezas, por unidad de obra terminada | 035-G.07 | 174 |
| Pilotes colados dentro de una perforación previa en el terreno, por unidad de obra terminada | 035-G.08 | 174 |
| BASE DE PAGO | 035-H | 174 |
| Concreto hidráulico | 035-H.01 | 174 |
| Acero para concreto hidráulico | 035-H.02 | 174 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| Tubos o forros | 035-H.03 | 174 |
| Hincado | 035-H.04 | 174 |
| Pilotes, por unidad de obra terminada | 035-H.05 | 175 |
| Aumentos en las cabezas, por unidad de obra terminada | 035-H.06 | 175 |
| Pilotes colados dentro de una perforación previa en el terreno, por unidad de obra terminada. | 035-H.07 | 175 |
| CAPITULO 3.01.02.036.- PILOTES DE ACERO | | 177 |
| DEFINICION | 036-B | 177 |
| Definición | 036-B.01 | 177 |
| REFERENCIAS | 036-C | 177 |
| Descripción y tabla | 036-C.01 | 177 y 178 |
| MATERIALES | 036-D | 178 |
| Los que se emplean | 036-D.01 | 178 |
| EJECUCION | 036-F | 178 |
| Forma y dimensiones | 036-F.01 | 178 |
| Protección con pintura de taller | 036-F.02 | 178 |
| Carga, transporte y descarga | 036-F.03 | 178 |
| Caractarísticas del martillo y energía desarrollada | 036-F.04 | 179 |
| Guías | 036-F.05 | 179 |
| Lugar y forma del hincado | 036-F.06 | 179 |
| Juntas | 036-F.07 | 179 |
| Corte de los extremos superiores | 036-F.08 | 179 |
| Equipo para los cortes | 036-F.09 | 180 |
| Reemplazo del extremo dañado durante el hincado | 036-F.10 | 180 |
| Reparación o rechazo de los dañados durante el manejo o hincado | 036-F.11 | 180 |
| Protección de la parte que sobresalga del terreno | 036-F.12 | 180 |
| MEDICION | 036-G | 180 |
| Pilotes | 036-G.01 | 180 |
| Hincado | 036-G.02 | 180 |
| Parte del pilote hincado que sobresalga del terreno | 036-G.03 | 180 |
| Juntas | 036-G.04 | 180 |
| Aumentos en las cabezas | 036-G.05 | 180 |
| Pintura de protección. | 036-G.06 | 180 |
| Concreto hidráulico de protección | 036-G.07 | 181 |
| Pilotes, por unidad de obra terminada | 036-G.08 | 181 |
| Hincado, por unidad de obra terminada | 036-G.09 | 181 |
| Pilotes hincados, por unidad de obra terminada | 036-G.10 | 181 |
| BASE DE PAGO | 036-H | 181 |
| Pilotes | 036-H.01 | 181 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| Tubo abovedado con doble capa de cemento asfáltico por unidad de obra terminada | 047-K.11 | 297 |
| Arco sin recubrimiento, por unidad de obra terminada | 047-K.12 | 298 |
| Arco con doble capa de cemento asfáltico, por unidad de obra terminada | 047-K.13 | 299 |
| ALCANTARILLAS TUBULARES DE CONCRETO | 047-L | 300 |
| Referencias | 047-L.01 | 300 |
| Tubería de concreto | 047-L.02 | 300 |
| Tubería de concreto, por unidad de obra terminada | 047-L.03 | 301 |
| SUBDRENES | 047-M | 302 |
| Referencias | 047-M.01 | 302 |
| Excavaciones de los subdrenes en zanja | 047-M.02 | 302 |
| Plantilla | 047-M.03 | 303 |
| Materiales de filtro | 047-M.04 | 303 |
| Registros | 047-M.05 | 303 |
| Capa impermeable | 047-M.06 | 304 |
| Perforaciones para alojar los tubos de los subdrenes | 047-M.07 | 304 |
| Tubos perforados | 047-M.08 | 304 |
| Tubos sin perforaciones | 047-M.09 | 305 |
| Plantilla, por unidad de obra terminada | 047-M.10 | 306 |
| Materiales de filtro, por unidad de obra terminada | 047-M.11 | 306 |
| Capa impermeable, por unidad de obra terminada | 047-M.12 | 306 |
| Tubos perforados, por unidad de obra terminada | 047-M.13 | 306 |
| Tubos sin perforaciones, por unidad de obra terminada | 047-M.14 | 307 |
| PILOTES DE MADERA | 047-N | 308 |
| Referencias | 047-N.01 | 308 |
| Pilotes de madera cruda | 047-N.02 | 308 |
| Pilotes de madera preservada | 047-N.03 | 308 |
| Hincado de pilotes | 047-N.04 | 309 |
| Parte del pilote hincado que sobresalga del terreno | 047-N.05 | 309 |
| Juntas entre tramos de pilotes | 047-N.06 | 309 |
| Puntas o casquillos | 047-N.07 | 309 |
| Preservación de las cabezas de los pilotes | 047-N.08 | 309 |
| Prueba de capacidad de carga | 047-N.09 | 309 |
| Pilotes de madera cruda, por unidad de obra terminada | 047-N.10 | 309 |
| Pilotes de madera preservada, por unidad de obra terminada | 047-N.11 | 309 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| CAPITULO 3.01.02.038.-CILINDROS Y CAJONES DE CIMENTACION | | 191 |
| DEFINICION | 038-B | 191 |
| Definición | 038-B.01 | 191 |
| REFERENCIAS | 038-C | 191 |
| Descripción y tabla | 038-C.01 | 191 y 192 |
| MATERIALES | 038-D | 192 |
| Los que se empleen | 038-D.01 | 192 |
| Material de relleno | 038-D.02 | 192 |
| EJECUCION | 038-F | 193 |
| Construcción | 038-F.01 | 193 |
| Hincado | 038-F.02 | 194 |
| Colado del tapón inferior | 038-F.03 | 196 |
| Inspección y relleno del interior | 038-F.04 | 196 |
| Colado del tapón superior o del - cabezal | 038-F.05 | 196 |
| Tolerancias | 038-F.06 | 197 |
| MEDICION | 038-G | 197 |
| Cuchillas y forros metálicos | 038-G.01 | 197 |
| Concreto hidráulico | 038-G.02 | 197 |
| Acero para concreto hidráulico | 038-G.03 | 198 |
| Tubería para chiflones | 038-G.04 | 198 |
| Recubrimiento bituminoso | 038-G.05 | 198 |
| Bentonita | 038-G.06 | 198 |
| Hincado | 038-G.07 | 198 |
| Relleno interior | 038-G.08 | 198 |
| Obras y trabajos que no se medirán | 038-G.09 | 199 |
| BASE DE PAGO | 038-H | 199 |
| Cuchillas y forros metálicos | 038-H.01 | 199 |
| Concreto hidráulico | 038-H.02 | 199 |
| Acero para concreto hisráulico | 038-H.03 | 199 |
| Tubería para chiflones | 038-H.04 | 199 |
| Recubrimiento bituminoso | 038-H.05 | 200 |
| Bentonita | 038-H.06 | 200 |
| Hincado | 038-H.07 | 200 |
| Relleno interior | 038-H.08 | 200 |
| Cuchillas y forros metálicos, por unidad de obra terminada | 038-H.09 | 201 |
| Concreto hidráulico, por unidad - de obra terminada | 038-H.10 | 201 |
| Hincado, por unidad de obra termi nada | 038-H.11 | 201 |
| Relleno interior, por unidad de o bra terminada | 038-H.12 | 202 |
| CAPITULO 3.01.02.039.-ESTRUCTURAS DE ACERO | | 203 |
| DEFINICION | 039-B | 203 |
| Definición | 039-B.01 | 203 |
| REFERENCIA | 039-C | 203 |
| Descripción y tabla | 039-C.01 | 203 y 204 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| MATERIALES | 039-D | 204 |
| Características | 039-D.01 | 204 |
| EJECUCION | 039-F | 204 |
| Características de los elementos y procedimientos de montaje | 039-F.01 | 204 |
| Substitución de perfiles, secciones y/o cambios en los tipos de acero | 039-F.02 | 204 |
| Verificación durante la fabricación | 039-F.03 | 204 |
| Planos de taller | 039-F.04 | 204 |
| Cortes con soplete | 039-F.05 | 205 |
| Estructuras remachadas | 039-F.06 | 205 |
| Estructuras con pernos a presión | 039-F.07 | 206 |
| Estructuras soldadas | 039-F.08 | 206 |
| Revisión de soldaduras de ranura | 039-F.09 | 210 |
| Pintura o capa de protección | 039-F.10 | 210 |
| Tolerancias | 039-F.11 | 211 |
| MEDICION | 039-G | 212 |
| Construcción | 039-G.01 | 212 |
| Montaje | 039-G.02 | 213 |
| Determinación del peso neto | 039-G.03 | 213 |
| Casos para utilizar el peso neto registrado en básculas | 039-G.04 | 213 |
| BASE DE PAGO | 039-H | 213 |
| Construcción | 039-H.01 | 213 |
| Montaje | 039-H.02 | 213 |
| Estructura de acero, por unidad de obra terminada | 039-H.03 | 213 |
| CAPITULO 3.01.02.040.-ESTRUCTURAS DE MADERA | | 215 |
| DEFINICION | 040-B | 215 |
| Definición | 040-B.01 | 215 |
| REFERENCIAS | 040-C. | 215 |
| Descripción y tabla | 040-C.01 | 215 |
| MATERIALES | 040-D | 215 |
| Rechazo de la madera | 040-D.01 | 215 |
| Herrajes y adhesivos | 040-D.02 | 216 |
| EJECUCION | 040-F | 216 |
| Madera aserrada o cepillada | 040-F.01 | 216 |
| Construcción y montaje | 040-F.02 | 216 |
| Manejo y almacenamiento de las piezas | 040-F.03 | 216 |
| Cortes, rebajes y taladros | 040-F.04 | 216 |
| Sustitución de tipos de madera y/o escuadrías | 040-F.05 | 216 |
| MEDICION | 040-G | 216 |
| Construcción | 040-G.01 | 217 |
| Herraje | 040-G.02 | 217 |
| Conceptos que no se medirán | 040-G.03 | 217 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| Estructuras de madera, por unidad de obra terminada | 040-G.04 | 217 |
| BASE DE PAGO | 040-H | 217 |
| Construcción | 040-H.01 | 217 |
| Herraje | 040-H.02 | 218 |
| Estructuras de madera, por unidad de obra terminada | 040-H.03 | 218 |
| CAPITULO 3.01.02.041.-PRESERVACION DE MADERA | | 221 |
| DEFINICION | 041-B | 221 |
| Definición | 041-B.01 | 221 |
| REFERENCIAS | 041-C | 221 |
| Descripción y tabla | 041-C.01 | 221 |
| MATERIALES | 041-D | 221 |
| Inspección de la madera | 041-D.01 | 221 |
| Tipos de preservativos | 041-D.02 | 222 |
| EJECUCION | 041-F | 222 |
| Requisitos generales | 041-F.01 | 222 |
| Equipo | 041-F.02 | 222 |
| Humedad | 041-F.03 | 222 |
| Limpieza | 041-F.04 | 222 |
| Forma y dimensiones | 041-F.05 | 222 |
| Procedimientos | 041-F.06 | 222 |
| MEDICION | 041-G | 224 |
| Modalidades | 041-G.01 | 224 |
| BASE DE PAGO | 041-H | 224 |
| Preservación de madera, por unidad de obra terminada | 041-H.01 | 224 |
| CAPITULO 3.01.02.042.-RECUBRIMIENTO CON PINTURA | | 225 |
| DEFINICION | 042-B | 225 |
| Definición | 042-B.01 | 225 |
| REFERENCIAS | 042-C | 225 |
| Descripción y tabla | 042-C.01 | 225 |
| MATERIALES | 042-D | 225 |
| Removedores, selladores e imprimidores | 042-D.01 | 225 |
| Clasificación de la pintura | 042-D.02 | 225 |
| EJECUCION | 042-F | 226 |
| Tipo y clase de pintura | 042-F.01 | 226 |
| Consistencia | 042-F.02 | 226 |
| Aplicación | 042-F.03 | 226 |
| Pintura en exteriores | 042-F.04 | 226 |
| Recubrimiento de superficies metálicas | 042-F.05 | 226 |
| Recubrimiento de superficies de madera | 042-F.06 | 228 |
| Recubrimiento de superficies de mampostería de concreto o de aplanados | 042-F.07 | 229 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| Recubrimiento de superficies destinadas al señalamiento sobre pavimento asfáltico | 042-F.08 | 230 |
| Equipo | 042-F.09 | 231 |
| MEDICION | 042-G | 231 |
| Modalidades | 042-G.01 | 231 |
| Modalidades, para unidad de obra terminada | 042-G.02 | 231 |
| BASE DE PAGO | 042-H | 231 |
| Recubrimiento | 042-H.01 | 231 |
| Recubrimiento, por unidad de obra terminada | 042-H.02 | 232 |
| CAPITULO 3.01.02.043.-DEMOLICIONES | | 235 |
| DEFINICION | 043-B | 235 |
| Definición | 043-B.01 | 235 |
| EJECUCION | 043-F | 235 |
| Procedimientos y equipos | 043-F.01 | 235 |
| Explosivos | 043-F.02 | 235 |
| Precauciones | 043-F.03 | 235 |
| De mamposterías y zampeados | 043-F.04 | 235 |
| De estructuras de concreto | 043-F.05 | 236 |
| De pilotes y tablestacados | 043-F.06 | 236 |
| De estructuras metálicas | 043-F.07 | 236 |
| De estructuras precoladas | 043-F.08 | 236 |
| De estructuras de madera | 043-F.09 | 236 |
| De edificios, puentes, alcantarillas tubulares y otras estructuras | 043-F.10 | 237 |
| Rellenos | 043-F.11 | 237 |
| Depósito del material | 043-F.12 | 237 |
| Almacenamiento de los materiales aprovechables | 043-F.13 | 237 |
| Pertenencia de los materiales | 043-F.14 | 237 |
| MEDICION | 043-G | 237 |
| Modalidades | 043-G.01 | 237 |
| BASE DE PAGO | 043-H | 238 |
| Demoliciones, por unidad de obra terminada | 043-H.01 | 238 |
| CAPITULO 3.01.02.044.-TRABAJOS DIVERSOS | | 239 |
| DEFINICION | 044-B | 239 |
| Definición | 044-B.01 | 239 |
| Obras que se tratan | 044-B.02 | 239 |
| REFERENCIAS | 044-C | 239 |
| Descripción y tabla | 044-C.01 | 239 y 240 |
| EJECUCION | 044-F | 240 |
| Guarniciones y bordillos | 044-F.01 | 240 |
| Recubrimiento de cunetas | 044-F.02 | 241 |
| Recubrimiento de contracunetas | 044-F.03 | 242 |
| Lavaderos | 044-F.04 | 242 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| Barreras de protección contra derrumbes | 044-F.05 | 243 |
| Mallas metálicas de contención | 044-F.06 | 243 |
| Anclas estabilizadoras | 044-F.07 | 243 |
| Vados | 044-F.08 | 244 |
| Obras de protección contra la acción de corrientes fluviales | 044-F.09 | 246 |
| MEDICION | 044-G | 246 |
| Guarniciones y bordillos | 044-G.01 | 246 |
| Recubrimiento de cunetas y contracunetas | 044-G.02 | 247 |
| Lavaderos | 044-G.03 | 247 |
| Barreras de protección | 044-G.04 | 247 |
| Mallas metálicas de contención | 044-G.05 | 247 |
| Anclas estabilizadoras | 044-G.06 | 247 |
| Vados | 044-G.07 | 247 |
| Obras de protección contra la acción de las corrientes fluviales | 044-G.08 | 248 |
| BASE DE PAGO | 044-H | 248 |
| Guarniciones de concreto hidráulico | 044-H.01 | 248 |
| Bordillos de concreto asfáltico | 044-H.02 | 249 |
| Bordillos de suelo-cemento | 044-H.03 | 249 |
| Recubrimiento de cunetas y contracunetas | 044-H.04 | 250 |
| Lavaderos | 044-H.05 | 250 |
| Barreras de protección | 044-H.06 | 251 |
| Mallas metálicas de contención | 044-H.07 | 251 |
| Anclas estabilizadoras | 044-H.08 | 251 |
| Vados | 044-H.09 | 252 |
| Obras de protección contra la acción de las corrientes fluviales | 044-H.10 | 252 |
| CAPITULO 3.01.02.045.-ACARREOS PARA OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS Y TRABAJOS DIVERSOS | | 255 |
| DEFINICION | 045-B | 255 |
| Definición | 045-B.01 | 255 |
| EJECUCION | 045-F | 255 |
| Equipo de transporte | 045-F.01 | 255 |
| Forma de efectuarlos | 045-F.02 | 255 |
| MEDICION | 045-G | 255 |
| Límite para el acarreo libre y principio del sobreacarreo | 045-G.01 | 255 |
| Definición del acarreo libre | 045-G.02 | 255 |
| Consideraciones para medir el sobreacarreo | 045-G.03 | 255 |
| Cuantificación del sobreacarreo | 045-G.04 | 256 |
| Consideraciones para medir los materiales transportados | 045-G.05 | 256 |
| Distancia de sobreacarreo | 045-G.06 | 259 |
| BASE DE PAGO | 045-H | 261 |
| Acarreo libre | 045-H.01 | 261 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| Sobreacarreos para los materiales sobrantes producto de la excavación para estructuras y zanjas - para subdrenes, para derrumbes y azolves y para materiales de préstamos empleados en rellenos y en la capa impermeable | 045-H.02 | 262 |
| Sobreacarreos para piedra, arena, material de filtro y agregados - fino y grueso | 045-H.03 | 262 |
| Sobreacarreo del agua | 045-H.04 | 262 |
| Sobreacarreo de los tubos de concreto para alcantarillas | 045-H.05 | 262 |
| CAPITULO 3.01.02.046.- PLANTACION DE ESPECIES VEGETALES | | 263 |
| DEFINICION | 046-B | 263 |
| Definición | 046-B.01 | 263 |
| MATERIALES | 046-D | 263 |
| Los que se emplean | 046-D.01 | 263 |
| EJECUCION | 046-F | 263 |
| Lugar y procedimiento | 046-F.01 | 263 |
| Para controlar la erosión | 046-F.02 | 263 |
| Para controlar la invasión del - cambio, por médanos o dunas | 046-F.03 | 264 |
| Limitación para la plantación de árboles | 046-F.04 | 264 |
| Objeto de la plantación de arbustos | 046-F.05 | 264 |
| Siembra o plantación del pasto o césped | 046-F.06 | 264 |
| Plantación de cactáceas | 046-F.07 | 266 |
| Plantación de agaves | 046-F.08 | 266 |
| Plantación de las plantas trepadoras | 046-F.09 | 266 |
| Plantación de árboles y arbustos | 046-F.10 | 267 |
| Precauciones y protecciones durante la extracción y transporte de las especies vegetales | 046-F.11 | 267 |
| Periodicidad de los riegos | 046-F.12 | 268 |
| Fertilizantes, insecticidas y fungicidas | 046-F.13 | 268 |
| Protección y defensa de las especies vegetales durante su establecimiento | 046-F.14 | 268 |
| MEDICION | 046-G | 268 |
| Césped o pasto, rastreras y plantas trepadoras | 046-G.01 | 268 |
| Cactáceas, agaves, árboles y otras especies vegetales | 046-G.02 | 268 |
| Tiempo mínimo que deberá transcurrir para efectuarla | 046-G.03 | 268 |
| BASE DE PAGO | 046-H | 268 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| Césped o pasto sembrado con semilla | 046-H.01 | 268 |
| Césped o pasto plantado con tepes | 046-H.02 | 269 |
| Césped o pasto plantado con guías o estacas vivas | 046-H.03 | 269 |
| Césped o pasto sembrado con hidrosembradora | 046-H.04 | 269 |
| Cactáceas | 046-H.05 | 270 |
| Agaves | 046-H.06 | 270 |
| Plantas trepadoras, sembradas o plantadas | 046-H.07 | 270 |
| Arboles o arbustos | 046-H.08 | 270 |
| CAPITULO 3.01.02.047.-RELACION DE CONCEPTOS PARA PRECIOS UNITARIOS | | 273 |
| CONTENIDO | 047-A | 273 |
| Descripción | 047-A.01 | 273 |
| REFERENCIAS | 047-B | 273 |
| Descripción | 047-B.01 | 273 |
| EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS | 047-C | 273 |
| Referencias | 047-C.01 | 273 |
| Excavaciones para estructuras, de acuerdo con su clasificación, a cualquier profundidad | 047-C.02 | 274 |
| Extracción de derrumbes y azolves, de acuerdo con su clasificación, a cualquier profundidad | 047-C.03 | 275 |
| Bonificación por excavaciones a profundidades mayores de dos punto cincuenta (2.50) metros, en estructuras, derrumbes y/o azolves | 047-C.04 | 276 |
| Relleno de grietas y oquedades del lecho de roca o suelo de cimentación | 047-C.05 | 276 |
| Bombeo | 047-C.06 | 277 |
| Compactación para la superficie de desplante y/o otras obras auxiliares | 047-C.07 | 277 |
| RELLENOS | 047-D | 277 |
| Referencias | 047-D.01 | 277 |
| Rellenos | 047-D.02 | 278 |
| Material para drenes, que cubran las caras posteriores de muros | 047-D.03 | 278 |
| MAMPOSTERIAS | 047-E | 278 |
| Referencias | 047-E.01 | 278 |
| Mampostería de segunda clase, a cualquier altura | 047-E.02 | 279 |
| Mampostería de tercera clase, a cualquier altura | 047-E.03 | 279 |
| Mampostería seca, a cualquier altura | 047-E.04 | 280 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| Bonificación para mamposterías a alturas mayores de cuatro (4) - metros | 047-E.05 | 280 |
| Aumento o disminución de cemento en el mortero | 047-E.06 | 280 |
| Plantilla sobre la superficie de desplante | 047-E.07 | 280 |
| Chapeo en el coronamiento o enrase, con mortero de cemento | 047-E.08 | 280 |
| Tubos para drenes | 047-E.09 | 280 |
| Cimbras de las bóvedas, según superficie de moldes | 047-E.10 | 281 |
| Bonificación de los moldes de - las bóvedas cuando la obra falsa exceda de dos (2) metros de altura | 047-E.11 | 281 |
| Mampostería de segunda clase, a cualquier altura, por unidad de obra terminada, con mortero de cemento | 047-E.12 | 281 |
| Mampostería de tercera clase, a cualquier altura, por unidad de obra terminada | 047-E.13 | 281 |
| Mampostería seca, a cualquier altura, por unidad de obra terminada | 047-E.14 | 281 |
| ZAMPEADOS | 047-F | 281 |
| Referencias | 047-F.01 | 281 |
| Zampeados de mampostería de tercera clase junteados con mortero de cemento, a cualquier altura | 047-F.02 | 281 |
| Zampeados de mampostería seca, a cualquier altura | 047-F.03 | 282 |
| Zampeados de concreto hidráulico, a cualquier altura | 047-F.04 | 282 |
| Zampeados de suelo-cemento, a - cualquier altura | 047-F.05 | 282 |
| Aumento o disminución del cemento en el mortero | 047-F.06 | 282 |
| Zampeados a cualquier altura, - por unidad de obra terminada | 047-F.07 | 282 |
| CONCRETO HIDRAULICO | 047-G | 283 |
| Referencias | 047-G.01 | 283 |
| Concreto hidráulico, sin incluir cimbra, colado en seco | 047-G.02 | 283 |
| Juntas de dilatación | 047-G.03 | 283 |
| Obra falsa, a cualquier altura | 047-G.04 | 284 |
| Bonificación al metro cúbico de concreto colado, cuando la altura exceda de cuatro (4) metros | 047-G.05 | 284 |
| Moldes | 047-G.06 | 284 |
| Adicionantes | 047-G.07 | 285 |
| Materiales laminares | 047-G.08 | 285 |
| Aumento o disminución de cemento en el concreto | 047-G.09 | 285 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| Concreto hidráulico, sin incluir cimbra, colado bajo agua | 047-G.10 | 285 |
| Concreto hidráulico, por unidad de obra terminada | 047-G.11 | 285 |
| Juntas de dilatación, por unidad de obra terminada | 047-G.12 | 286 |
| ACERO PARA CONCRETO HIDRAULICO | 047-H | 286 |
| Referencias | 047-H.01 | 286 |
| Acero de refuerzo | 047-H.02 | 286 |
| Acero de presfuerzo | 047-H.03 | 287 |
| Acero de refuerzo, por unidad de obra terminada | 047-H.04 | 287 |
| Acero de presfuerzo, por unidad de obra terminada | 047-H.05 | 287 |
| ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO | 047-I | 287 |
| Referencias | 047-I.01 | 287 |
| Estructuras de concreto reforzado | Q47-I.02 | 287 |
| Montaje de elementos estructurales reforzados | 047-I.03 | 288 |
| Estructuras de concreto reforzado, por unidad de obra terminada | 047-I.04 | 288 |
| ESTRUCTURAS DE CONCRETO PRESFORZADO | 047-J | 289 |
| Referencias | 047-J.01 | 289 |
| Estructuras de concreto presforzado | 047-J.02 | 289 |
| Montaje de elementos estructurales presforzados | 047-J.03 | 290 |
| Estructuras de concreto presforzado, por unidad de obra terminada | 047-J.04 | 290 |
| ALCANTARILLAS DE LAMINA CORRUGADA DE ACERO | 047-K | 290 |
| Referencias | 047-K.01 | 290 |
| Tubo circular sin recubrimiento | 047-K.02 | 291 |
| Tubo circular con doble capa de cemento asfáltico | 047-K.03 | 292 |
| Tubo abovedado sin recubrimiento | 047-K.04 | 292 |
| Tubo abovedado con doble capa de cemento asfáltico | 047-K.05 | 293 |
| Arco sin recubrimiento | 047-K.06 | 294 |
| Arco con doble capa de cemento - asfáltico | 047-K.07 | 295 |
| Tubo circular sin recubrimiento, por unidad de obra terminada | 047-K.08 | 295 |
| Tubo circular con doble capa de cemento asfáltico, por unidad de obra terminada | 047-K.09 | 296 |
| Tubo abovedado sin recubrimiento, por unidad de obra terminada | 047-K.10 | 297 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| Hincado | 036-H.02 | 181 |
| Parte del pilote hincado que sobresalga del terreno | 036-H.03 | 182 |
| Juntas | 036-H.04 | 182 |
| Aumentos en las cabezas | 036-H.05 | 182 |
| Pintura de protección | 036-H.06 | 182 |
| Concreto hidráulico de protección | 036-H.07 | 182 |
| Pilotes, por unidad de obra terminada | 036-H.08 | 183 |
| Hincado, por unidad de obra terminada | 036-H.09 | 183 |
| Pilotes hincados, por unidad de obra terminada | 036-H.10 | 183 |
| CAPITULO 3.01.02.037.-TABLESTACADOS | | 185 |
| DEFINICION | 037-B | 185 |
| Definición | 037-B.01 | 185 |
| REFERENCIAS | 037-C | 185 |
| Descripción y tabla | 037-C.01 | 185 y 186 |
| MATERIALES | 037-D | 186 |
| Madera | 037-D.01 | 186 |
| Lámina metálica | 037-D.02 | 186 |
| Acero para juntas y herrajes | 037-D.03 | 186 |
| EJECUCION | 037-F | 187 |
| Dimensiones y procedimientos de construcción e hincado | 037-F.01 | 187 |
| Almacenamiento y manejo de las piezas de madera | 037-F.02 | 187 |
| Almacenamiento y manejo de las piezas de concreto reforzado o presforzado | 037-F.03 | 187 |
| Almacenamiento de las piezas de acero estructural o de lámina | 037-F.04 | 187 |
| Apuntalamiento y/o anclaje | 037-F.05 | 187 |
| Corte de las cabezas | 037-F.06 | 187 |
| MEDICION | 037-G | 187 |
| Tablestacas | 037-G.01 | 187 |
| Hincado | 037-G.02 | 188 |
| Corte de las cabezas | 037-G.03 | 188 |
| Tablestacas, por unidad de obra terminada | 037-G.04 | 188 |
| Hincado, por unidad de obra terminada | 037-G.05 | 188 |
| BASE DE PAGO | 037-H | 188 |
| Tablestacas | 037-H.01 | 188 |
| Hincado | 037-H.02 | 188 |
| Corte de las cabezas | 037-H.03 | 189 |
| Tablestacas, por unidad de obra terminada | 037-H.04 | 189 |
| Hincado por unidad de obra terminada | 037-H.05 | 189 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| Hincado de pilotes, por unidad de obra terminada | 047-N.12 | 310 |
| Pilotes de madera cruda, hincados, por unidad de obra terminada | 047-N.13 | 310 |
| Pilotes de madera preservada, hincados, por unidad de obra terminada | 047-N.14 | 310 |
| PILOTES PRECOLADOS | 047-O | 311 |
| Referencias | 047-O.01 | 311 |
| Pilotes precolados | 047-O.02 | 311 |
| Hincado de pilotes | 047-O.03 | 312 |
| Parte del pilote hincado que sobresalga del terreno | 047-O.04 | 312 |
| Cortes de los pilotes | 047-O.05 | 312 |
| Aumento en las cabezas | 047-O.06 | 313 |
| Tubería para chiflones, cuando no forman parte integral del pilote | 047-O.07 | 313 |
| Pilotes precolados, por unidad de obra terminada | 047-O.08 | 313 |
| Hincado de pilotes, por unidad de obra terminada | 047-O.09 | 314 |
| Pilotes precolados y su hincado, por unidad de obra terminada | 047-O.10 | 314 |
| PILOTES COLADOS EN EL LUGAR | 047-P | 315 |
| Referencias | 047-P.01 | 315 |
| Concreto hidráulico | 047-P.02 | 315 |
| Acero para concreto hidráulico | 047-P.03 | 315 |
| Tubos o forros | 047-P.04 | 315 |
| Hincado de tubos o forros | 047-P.05 | 316 |
| Pilotes colados en el lugar, por unidad de obra terminada | 047-P.06 | 316 |
| Aumento en las cabezas, por unidad de obra terminada | 047-P.07 | 317 |
| Pilotes colados en el lugar dentro de una perforación previa, por unidad de obra terminada | 047-P.08 | 317 |
| PILOTES DE ACERO | 047-Q | 318 |
| Referencias | 047-Q.01 | 318 |
| Pilotes de acero | 047-Q.02 | 318 |
| Hincado de pilotes | 047-Q.03 | 318 |
| Parte del pilote hincado que sobresalga del terreno | 047-Q.04 | 318 |
| Juntas entre tramos de pilotes | 047-Q.05 | 319 |
| Aumentos en las cabezas | 047-Q.06 | 319 |
| Pintura de protección en los extremos superiores de los pilotes | 047-Q.07 | 319 |
| Concreto hidráulico para la protección de los extremos superiores de los pilotes, colado en seco | 047-Q.08 | 319 |
| Pilotes de acero, por unidad de obra terminada | 047-Q.09 | 319 |
| Hincado de pilotes, por unidad de obra terminada | 047-Q.10 | 320 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| Pilotes de acero y su hincado, por unidad de obra terminada | 047-Q.11 | 320 |
| TABLESTACADOS | 047-R | 320 |
| Referencias | 047-R.01 | 320 |
| Tablestacas | 047-R.02 | 320 |
| Hincado de tablestacas | 047-R.03 | 321 |
| Corte de las tablestacas | 047-R.04 | 322 |
| Tablestacas, por unidad de obra terminada | 047-R.05 | 323 |
| Hincado de tablestacas, por unidad de obra terminada | 047-R.06 | 324 |
| CILINDRO Y CAJONES DE CIMENTACION | 047-S | 325 |
| Referencias | 047-S.01 | 325 |
| Cuchillas y forros metálicos | 047-S.02 | 326 |
| Concreto hidráulico | 047-S.03 | 326 |
| Acero para concreto hidráulico | 047-S.04 | 327 |
| Tubería de chiflones, cuando no forman parte integral de los cilindros o cajones de cimentación | 047-S.05 | 327 |
| Recubrimiento bituminoso | 047-S.06 | 327 |
| Bentonita inyectada | 047-S.07 | 327 |
| Hincado de cilindros o cajones | 047-S.08 | 327 |
| Relleno interior de cilindros o cajones, con material pétreo | 047-S.09 | 328 |
| Cuchillas o forros metálicos, por unidad de obra terminada | 047-S.10 | 328 |
| Concreto hidráulico, por unidad de obra terminada | 047-S.11 | 328 |
| Hincado de cilindros o cajones, por unidad de obra terminada | 047-S.12 | 329 |
| Relleno interior de cilindros o cajones, con material pétreo, por unidad de obra terminada | 047-S.13 | 329 |
| ESTRUCTURAS DE ACERO | 047-T | 329 |
| Referencias | 047-T.01 | 329 |
| Estructura fabricada | 047-T.02 | 329 |
| Montaje | 047-T.03 | 330 |
| Estructura fabricada y montada, por unidad de obra terminada | 047-T.04 | 330 |
| ESTRUCTURAS DE MADERA | 047-U | 331 |
| Referencias | 047-U.01 | 331 |
| Estructura | 047-U.02 | 331 |
| Herraje | 047-U.03 | 331 |
| Estructura, por unidad de obra terminada | 047-U.04 | 331 |
| PRESERVACION DE MADERA | 047-V | 332 |
| Referencias | 047-V.01 | 332 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| Preservación de madera, por unidad de obra terminada | 047-V.02 | 332 |
| RECUBRIMIENTO CON PINTURA | 047-W | 334 |
| Referencias | 047-W.01 | 334 |
| Recubrimiento de superficies | 047-W.02 | 334 |
| Recubrimiento de superficies, por unidad de obra terminada | 047-W.03 | 335 |
| DEMOLICIONES | 047-X | 336 |
| Demoliciones, por unidad de obra terminada | 047-X.01 | 336 |
| TRABAJOS DIVERSOS | 047-Y | 337 |
| Referencias | 047-Y.01 | 337 |
| Guarniciones de concreto hidráulico | 047-Y.02 | 338 |
| Bordillos de concreto asfáltico | 047-Y.03 | 338 |
| Bordillos de suelo-cemento | 047-Y.04 | 338 |
| Recubrimiento de cunetas y contracunetas | 047-Y.05 | 338 |
| Lavaderos | 047-Y.06 | 340 |
| Barreras de protección | 047-Y.07 | 340 |
| Mallas metálicas de contención | 047-Y.08 | 340 |
| Anclas estabilizadoras | 047-Y.09 | 340 |
| Vados | 047-Y.10 | 341 |
| Obras de protección contra la acción de las corrientes fluviales | 047-Y.11 | 341 |
| ACARREOS PARA OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS Y TRABAJOS DIVERSOS | 047-Z | 342 |
| Sobreacarreos para los materiales sobrantes producto de la excavación para estructuras y zanjas - para subdrenes, para los meteriales producto de sus derrumbes y azolves y para los materiales obtenidos de préstamos que se empleen en los rellenos y en la capa impermeable | 047-Z.01 | 342 |
| Sobreacarreos para la piedra, la arena, el material de filtro y los agregados fino y grueso | 047-Z.02 | 343 |
| Sobreacarreo del agua | 047-Z.03 | 343 |
| Sobreacarreo de los tubos de concreto para alcantarillas | 047-Z.04 | 343 |
| PLANTACION DE ESPECIES VEGETALES | 047-A1 | 343 |
| Sembrando la semilla | 047-A1.01 | 343 |
| Plantando tepes | 047-A1.02 | 343 |
| Plantando guías o estacas vivas | 047-A1.03 | 343 |
| Utilizando hidrosembradora | 047-A1.04 | 343 |
| Cactáceas | 047-A1.05 | 344 |
| Agaves | 047-A1.06 | 344 |
| Plantas trepadoras | 047-A1.07 | 344 |
| Arboles o arbustos | 047-A1.08 | 344 |

| | Clasificación | Página |
|---|---|---|
| CAPITULO 3.01.02.048.-FORMAS DE DATOS PARA ESTIMACION | | 345 |
| DEFINICION | 048-B | 345 |
| Definición | 048-B.01 | 345 |
| CARACTERISTICAS | 048-C | 345 |
| Obtención de las Formas | 048-C.01 | 345 |
| Características de las Formas | 048-C.02 | 345 |
| UTILIZACION | 048-F | 345 |
| Datos de avance | 048-F.01 | 345 |
| Liquidación de la obra contratada | 048-F.02 | 345 |
| Estimación mensual valorizada - de las obras | 048-F.03 | 345 |
| Datos para estimación | 048-F.04 | 346 |

Esta edición de 10,000 ejemplares para la Secretaría de Comunicaciones y Transportes se término de imprimir en el mes de Enero de 1984, en los talleres de Imprecolor, S. A. de C. V. Acapulco # 36 303 C.P. 06700 México, D. F.

S. C. T.
Dirección General de Servicios Técnicos

Dirección de Apoyo Técnico
Subdirección de
y