



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

A LOS ASISTENTES A LOS CURSOS

Las autoridades de la Facultad de Ingeniería, por conducto del jefe de la División de Educación Continua, otorgan una constancia de asistencia a quienes cumplan con los requisitos establecidos para cada curso.

El control de asistencia se llevará a cabo a través de la persona que le entregó las notas. Las inasistencias serán computadas por las autoridades de la División, con el fin de entregarle constancia solamente a los alumnos que tengan un mínimo de 80% de asistencias.

Pedimos a los asistentes recoger su constancia el día de la clausura. Estas se retendrán por el periodo de un año, pasado este tiempo la DECFI no se hará responsable de este documento.

Se recomienda a los asistentes participar activamente con sus ideas y experiencias, pues los cursos que ofrece la División están planeados para que los profesores expongan una tesis, pero sobre todo, para que coordinen las opiniones de todos los interesados, constituyendo verdaderos seminarios.

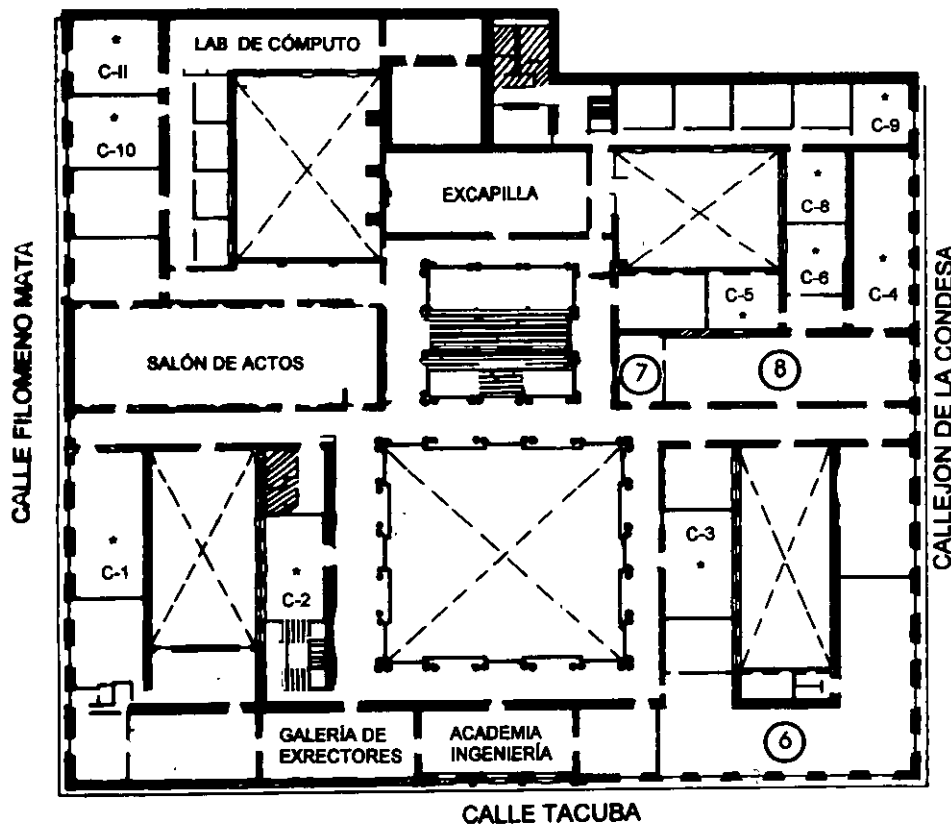
Es muy importante que todos los asistentes llenen y entreguen su hoja de inscripción al inicio del curso, información que servirá para integrar un directorio de asistentes, que se entregará oportunamente.

Con el objeto de mejorar los servicios que la División de Educación Continua ofrece, al final del curso deberán entregar la evaluación a través de un cuestionario diseñado para emitir juicios anónimos.

Se recomienda llenar dicha evaluación conforme los profesores impartan sus clases, a efecto de no llenar en la última sesión las evaluaciones y con esto sean más fehacientes sus apreciaciones.

**Atentamente
División de Educación Continua.**

PALACIO DE MINERÍA



GUÍA DE LOCALIZACIÓN

1. ACCESO
 2. BIBLIOTECA HISTÓRICA
 3. LIBRERÍA UNAM
 4. CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN "ING. BRUNO MASCANZONI"
 5. PROGRAMA DE APOYO A LA TITULACIÓN
 6. OFICINAS GENERALES
 7. ENTREGA DE MATERIAL Y CONTROL DE ASISTENCIA
 8. SALA DE DESCANSO
- SANITARIOS
- * AULAS

1er. PISO

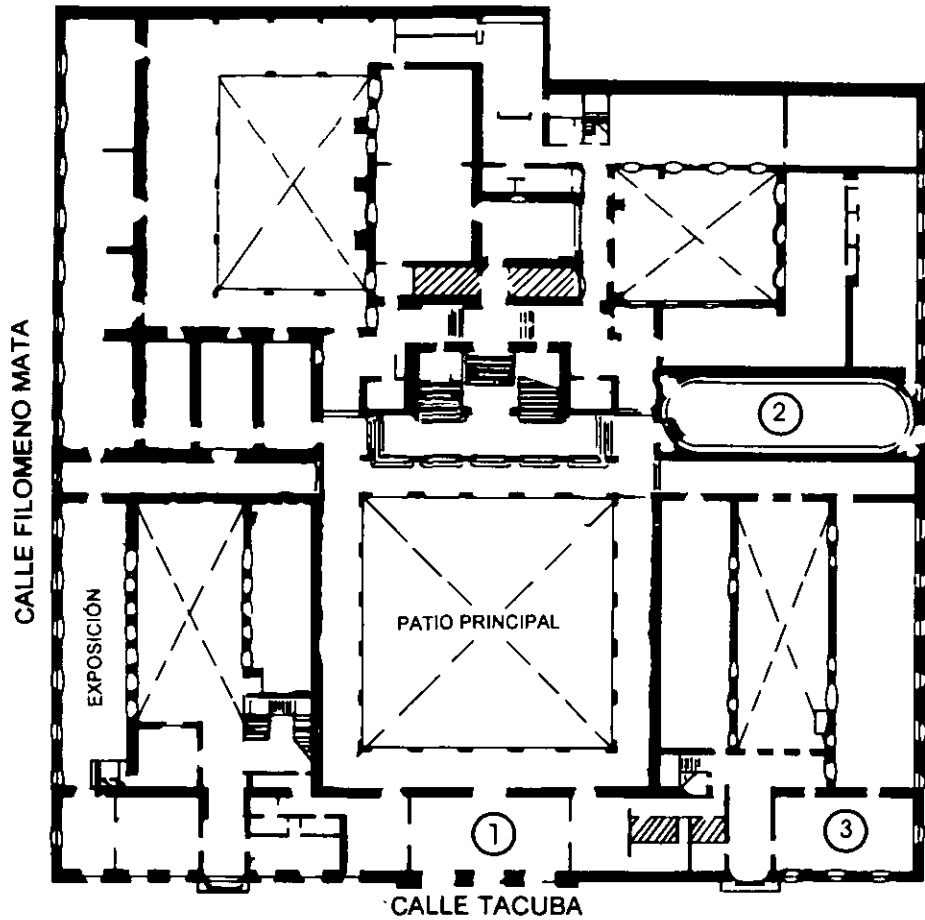


DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERÍA U.N.A.M.
CURSOS ABIERTOS

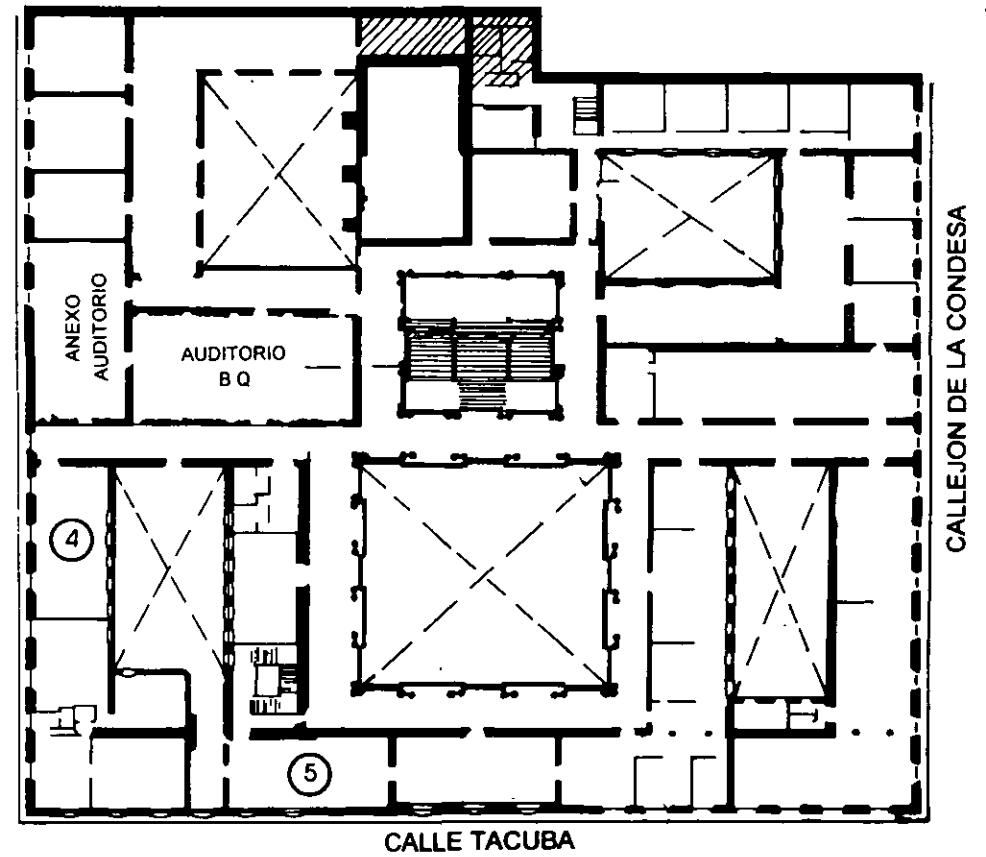
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA



PALACIO DE MINERIA



PLANTA BAJA



MEZZANINNE



FACULTAD DE INGENIERIA, U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
CURSOS INSTITUCIONALES



NORMAS DE CONSTRUCCION
Programa de Capacitación CAPUFE 1999.

Delegación I, km 9+500 Autopista Tijuana-Ensenada, Secc. Jardines Playas, Tijuana, B.C.
11-12 de octubre de 1999.

TEMARIO

Ing. Antonio Silva Tonche
1999



FACULTAD DE INGENIERIA, U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
CURSOS INSTITUCIONALES

CAMINOS Y PUENTES FEDERALES DE INGRESO Y SERVICIOS CONEXOS
PROGRAMA DE CURSOS 1999

CURSO:

NORMAS DE CONSTRUCCION

OBJETIVO DEL CURSO: Al final del curso, los participantes sabrán identificar y utilizar las normas relativas a la construcción de una autopista y/o puente de cuota.

A QUIEN VA DIRIGIDO: Superintendentes de conservación.

DURACION: 12 horas

INSTRUCTORES: Ing. Antonio Silva Tonche . 5 eventos

TEMARIO:

I. NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

- **CARRETERAS Y AEROPISTAS**
 - TERRACERIAS (3.01.01)
 - ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE (3.01.02)
 - PAVIMENTOS (3.01.03)
- **EDIFICACION (3.04.01)**
 - ESTRUCTURACION DE EDIFICIOS
 - INSTALACIONES Y OBRAS CPLEMENTARIAS
 - TERMINADOS
- **CAMINOS RURALES (3.05.01)**
 - TERRACERIAS
 - OBRAS DE DRENAJE
 - REVESTIMINETOS

II. NORMAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

- **CARRETERAS Y AEROPISTAS (4-01.01)**
 - MATERIALES PARA TERRACERIAS

III. NORMAS PARA MUESTREO Y PRUEBAS DE MATERIALES, EQUIPOS Y SISTEMAS

- **CARRETERAS Y AEROPISTAS**
 - MATERIALES PARA TERRRACERIAS (6.01.01)
 - PAVIMENTOS Y (6.01.03)
 - PAVIMENTOS II TOMO Y Y II (6.01.03)

IV NORMAS VARIAS

- **NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE CONSERVACION Y RECONSTRUCCION DE CARRETERAS**



FACULTAD DE INGENIERIA, U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
CURSOS INSTITUCIONALES



NORMAS DE CONSTRUCCION
Programa de Capacitación CAPUFE 1999.

Delegación I, km 9+500 Autopista Tijuana-Ensenada, Secc. Jardines Playas, Tijuana, B.C.
11-12 de octubre de 1999.

NOTAS

Ing. Antonio Silva Tonche
1999.

C O N T E N I D O

LIBRO 3
NORMAS PARA CONSTRUCCION
E INSTALACIONES

PARTE 3.01
CARRETERAS Y AEROPISTAS

TITULO 3.01.01
TERRACERIAS

I N D I C E

	Pág.
Capítulo 001 Generalidades.....	1
" 002 Desmonte.....	9
" 003 Cortes.....	15
" 004 Préstamos.....	29
" 005 Terraplenes.....	39
" 006 Reafinamiento.....	69
" 007 Canales.....	71
" 008 Acarreos para Terracerias.....	77
" 009 Relación de Conceptos para Precios Unitarios.....	85
" 010 Formas de Datos para Estimación....	105
Indice General	1

CAPITULO 3.01.01.001

GENERALIDADES

001-A CONTENIDO

001-A.01 En este libro se establecen las normas para construir las terracerías que se requieren en una obra, conforme a lo determinado en los capítulos que lo integran.

001-B SIGNIFICADO

001-B.01 Para precisar el significado de algunos términos empleados en este volumen, se han formulado las Definiciones de Términos a que se refiere el capítulo (01.02.007) del Libro I 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 términos cuyo significado o interpretación son suficientemente conocidos, precisos y claros.

001-C REFERENCIAS

001-C.01 Todas las referencias que se hacen en el texto de este libro corresponden a: libros, partes, título

los, capítulos, cláusulas, incisos, párrafos y subpárrafos de las Normas para Construcción 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.

001-D MATERIALES

001-D.01 Los materiales que se utilicen en la ejecución de las obras a que se refiere este volumen cumplirán con: lo que corresponda aplicar de las Normas de Calidad de los Materiales, fijadas en el Libro 4 y en este libro; las especificaciones que sobre materiales fije el proyecto, las que prevalecerán en lo que corresponda sobre las Normas, en caso de que hubiera discrepancia entre ellas; por último, las reglas que dicte la Secretaría en forma de especificaciones particulares y que siendo adiciones o modificaciones de las antes citadas, prevalecerán sobre ellas.

001-D.02 Cuando lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría, los materiales que se utilicen para la ejecución de las obras a que se refiere este Título, deberán ser oportunamente muestreados y sometidos a las pruebas de laboratorio que se requieran.

001-D.03 El muestreo y las pruebas de los materiales que se utilicen en la ejecución de las obras a que se refiere este volumen, se efectuarán de acuerdo con: lo que corresponda del Libro 6 y de este libro; las especificaciones que sobre muestreo y pruebas de materiales fije el proyecto, las que prevalecerán en lo que corresponda sobre lo indicado en las Normas para Muestreo y Prueba de Materiales, 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 modificaciones de las antes citadas prevalecerán sobre ellas.

001-D.04 Los bancos de préstamo para extracción de materiales que se utilicen en la ejecución de las obras a que se refiere este libro serán fijados por la Secre-

taría o propuestos por el contratista y aprobados por la misma.

001-F EJECUCION

001-F.01 Las obras a que se refiere este volumen se ejecutarán de acuerdo con: lo que corresponda aplicar de estas Normas para Construcción e Instalaciones, según las obras de que se trate; las especificaciones que fije el proyecto, las que prevalecerán en lo que corresponda sobre las Normas, en caso de que hubiera discrepancia entre ellas; por último, las especificaciones particulares que dicte la Secretaría por condiciones especiales de las obras y que, modificando o adicionando las Normas y/o las especificaciones del proyecto, prevalecerán a su vez sobre ellas.

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

001-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 y de todo lo que en su caso se requiera como resultado 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 correspondientes. 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 de la mala aplicación 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 signifiquen

que en modo alguno liberación de su responsabilidad.

001-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 y todo lo que se requiera para la correcta ejecución de la obra - como se indica en lo que corresponde de esta cláusula, ya que el contratista será el único responsable de la mala ejecución de la obra, de los proyectos que haya elaborado, del manejo del equipo elegido y de los daños que ocasione.

001-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; las especificaciones que fije el proyecto, las que prevalecerán sobre lo indicado en las Normas para Construcción e Instalaciones en lo que corresponda, en caso de discrepancia; por último las especificaciones particulares que dicte la Secretaría por condiciones especiales de las obras y que, modificando o adicionando las Normas y/o las especificaciones del proyecto, prevalecerán a su vez, sobre ellas. 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.

001-G MEDICION

001-G.01 Solamente se medirán trabajos que hayan sido ejecutados correctamente de acuerdo con lo que se indica en la cláusula (001-E) de este libro. Cuando algún trabajo no cumpla con lo indicado en la cláusula antes mencionada, el contratista está obligado a rehacerlo de manera que se satisfaga lo que corresponda de dicha cláusula; no se medirá lo que el contratista ejecutó

deficientemente ni los trabajos que tenga que realizar para corregir lo ejecutado deficientemente o demolerlo cuando y como se requiera.

001-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.

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

- a) En los volúmenes de cortes, préstamos, terraplenes y canales, a la unidad.
- b) En las horas al centésimo, es decir con dos (2) decimales.
- c) En todas las demás unidades no incluidas en los párrafos a) y b), con una (1) decimal.

001-G.04 Para aproximar a la unidad o a la decimal, indicadas en el inciso (001-F.03) de este capítulo, 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.

001-H BASE DE PAGO

001-H.01 El pago de los conceptos de obras a que se refiere este libro, se aplicará a los trabajos medidos de acuerdo con lo indicado en la cláusula (001-F) del mismo. Los conceptos de obra 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.

001-H.02 En los precios unitarios referentes a las obras de 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.

001-H.03 Cuando el pago de las obras contratadas se haga por unidad de obra terminada, además de lo indicado en el inciso (001-G.02) de este capítulo, 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 reglamentado en el Libro 1 y, en el inciso (01.04) de este Libro y/o a las instrucciones de la Secretaría. Por lo tanto no se medirá ninguno de los trabajos mencionados en este inciso.

001-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.

001-H.05 Los lugares de los préstamos para la extracción de materiales y aquellos que se señalen para depositar materiales de desperdicio, para todos los trabajos referentes a este libro, los proporcionará la Secretaría sin ningún cargo para el contratista. En caso de que la Secretaría acepte algún préstamo 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 préstamo 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.

001-H.06 Cuando el pago se haga por unidad de obra terminada y el proyecto fije que alguno, algunos o todos los préstamos para la extracción de materiales sean seleccionados por el contratista, éste hará todos los arreglos necesarios para su explotación y absorberá las regalías, cargos, indemnizaciones y demás gravámenes correspondientes a la explotación de los préstamos escogidos.

001-H.07 Cuando el pago se haga por unidad de obra terminada, el contratista hará todos los arreglos necesarios para la explotación de los bancos de agua que se requieran para las obras y considerará en los precios unitarios respectivos lo correspondiente por regalías, cargos, indemnizaciones o cualquier otro gasto que resulte de su explotación.

CAPITULO 3.01.01.002

D E S M O N T E

002-B DEFINICION

002-B.01 Despeje de la vegetación existente en el derecho de vía y en las áreas destinadas a bancos, con objeto de evitar la presencia de materia vegetal en la obra, impedir daños a la misma y permitir buena visibilidad, - de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría. Comprende la ejecución de cualesquiera de las operaciones siguientes:

- a) Tala, que consiste en cortar los árboles y arbustos.
- b) Roza, que consiste en quitar la maleza, hierba, zacate o residuos de las siembras.
- c) Desenraice, que consiste en sacar los troncos o tocones con raíces o cortando éstas.
- d) Limpia y quema, que consiste en retirar el producto del desmonte al lugar que indique la Secretaría, estibarlos y quemar lo no utilizable, a criterio de la propia Secretaría.

002-F EJECUCION

002-F.01 Para fines de desmonte, se consideran en estas Normas, los siguientes tipos de vegetación:

- a) Manglar
- b) Selva o bosque
- c) Monte de regiones áridas o semiáridas
- d) Monte de regiones desérticas, zonas cultivadas o de pastizales.

002-F.02 La vegetación tipo manglar es la constituida predominantemente por mangles y demás especies de raíces aéreas, típicas de los esteros y pantanos de los climas cálidos.

002-F.03 La vegetación tipo selva es la constituida predominantemente por árboles típicos de las zonas bajas y cálidas; son ejemplos de vegetación selvática, las siguientes variedades: palmeras, amates, chicozapotes, ceibas, caobas, mangos, cedros, parotas, cerones, chacas y chijoles. La vegetación tipo bosque es la constituida predominantemente por árboles típicos de las zonas altas de clima templado o frío; son ejemplos de vegetación de zonas boscosas, las siguientes variedades: pinos, madroños, oyameles, abedules, piñoneros, encinos y eucaliptos

002-F.04 La vegetación de monte de regiones áridas o semáridas, es la constituida predominantemente por árboles de poca altura y diámetro reducido y por arbustos. Ejemplos de esta vegetación son: mezquites, pirules, hujzaches y espinos.

002-F.05 La vegetación de monte de regiones desérticas, zonas cultivadas y de pastizales, se caracteriza por estar constituida predominantemente por cactáceas, vegetación de sembradío o zacatales respectivamente. Ejemplos de este tipo de vegetación son: sahuaros, órganos, nopales, biznagas, candelillas, guayules, gobernadoras, ocotillos, mezquitillos, pitahayas y magueyes; sembradíos de maíz, trigo, cebada, zacate y herbáceas.

002-F.06 Las operaciones de talar, rozar, limpiar y quemar, como se definen en este capítulo, se ejecutarán en todo o en parte del derecho de vía, según lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría; igualmente se ejecutarán estos trabajos en la superficie limitada por las líneas trazadas cuando menos a un (1) metro fuera de los cerros de los canales y contracunetas y de las zonas que limitan los préstamos, bancos y otras superficies fuera del derecho de vía, que la Secretaría ordene desmontar. Estos trabajos deberán ejecutarse de manera que se asegure que toda la materia vegetal proveniente del desmonte quede fuera de las zonas destinadas a la construcción.

002-F.07 La operación de desenraizar como se define en este capítulo se ejecutará, por lo menos, en las superfi-

cies limitadas por líneas trazadas a un (1) metro fuera de los cerros para: cortes, terrapienes con espesor menor de un (1) metro, canales y contracunetas; y zonas de préstamos, bancos y otras superficies en que la Secretaría ordene que se efectúe el desenraice. Este trabajo deberá ejecutarse de tal manera que se asegure la eliminación completa de la materia vegetal, para que no se reuelva con el material destinado a la construcción.

002-F.08 Las operaciones de desmonte podrán hacerse a mano o con máquina. Cuando se hagan a mano, el corte de los árboles deberá quedar a una altura máxima sobre el suelo de setenta y cinco (75) centímetros y el de los arbustos a cuarenta (40) centímetros, excepto en las superficies en que deba efectuarse el desenraice. Las ramas de los árboles situados fuera de las áreas desmontadas, que queden sobre la corona de las terracerías, deberán ser cortadas como lo indique la Secretaría.

002-F.09 Todo el material aprovechable proveniente del desmonte, deberá ser estibado en los sitios que indique la Secretaría; la materia vegetal no utilizable, salvo indicación en contrario de la Secretaría, deberá ser quemada tomando las providencias necesarias para no provocar incendios en los bosques. En caso de que la quema, por seguridad para bosques o propiedades vecinas o por cualquier otro motivo, no pueda hacerse antes de que se inicie el ataque de las terracerías, el material destinado a ser eliminado en esta forma, se depositará en los lugares y como lo indique la Secretaría, para ser quemado en su oportunidad.

002-F.10 El desmonte deberá estar terminado cuando menos un (1) kilómetro adelante del frente de ataque de las terracerías. La Secretaría fijará, de acuerdo con los programas de obra, la longitud máxima del tramo por desmontar.

002-F.11 El proyecto y/o la Secretaría indicarán los árboles o arbustos que deberán respetarse; en este caso, el contratista deberá tomar las providencias necesarias

para no dañarlos y únicamente se cortarán las ramas que queden a menos de ocho (8) metros sobre la corona de la carretera, procurando conservar la simetría y buena apariencia del árbol.

002-F.12 Los daños y perjuicios a propiedad ajena, ocasionados por trabajos de desmonte ejecutados indebidamente, dentro o fuera del derecho de vía, serán de la responsabilidad del contratista.

002-F.13 Cuando exista material aprovechable producto del desmonte, tal como árboles y arbustos, la Secretaría gestionará de las autoridades competentes, que dicho material quede en beneficio del propietario afectado, reconociendo la Secretaría que esos materiales, cuando no exista propietario, pasen a poder de la Dependencia del Ejecutivo que le corresponda atender este aspecto, según las disposiciones legales en vigor. Si la Secretaría necesitase la madera para la obra, hará las gestiones que se requieran.

002-G MEDICION

002-G.01 El desmonte se medirá tomando como unidad la hectárea con densidad de 100%. El resultado se considerará con una (1) decimal.

002-G.02 Previamente al desmonte, la superficie por desmontar se dividirá en tramos de características de vegetación semejante, según los tipos indicados en la cláusula (002-F) de este libro.

002-G.03 Los tramos de vegetación correspondiente a los párrafos (002-F.01.b) y (002-F.01.c) de este volumen se dividirán en subtramos con densidad de vegetación sensiblemente uniforme. En los tramos con vegetación correspondiente a los párrafos (002-F.01.a) y (002-F.01.d) del mismo, la densidad se considerará como del cien por ciento (100%), independientemente de lo poblado del manglar, del monte, de los sembradíos y de los pastizales, y en estos casos no se hará la división en tramos.

002-G.04 La densidad de vegetación, para el desmonte a

que se refiere el párrafo (002-F.01.b) de este libro, se determinará en cada sub-tramo, relacionando la sección neta total de madera de los troncos de árboles y arbustos por hectáreas, con la densidad máxima del cien por ciento (100%), correspondiente a cien (100) metros cuadrados de sección neta de madera por hectárea. La sección neta de cada árbol se determinará a uno punto cincuenta (1.50) metros y la de los arbustos a sesenta (60) centímetros, de altura sobre el nivel del suelo.

002-G.05 La densidad de vegetación, para el desmonte a que se refiere el párrafo (002-F.01.c) de este libro, se determinará en cada sub-tramo, relacionando la sección neta total de madera de los troncos de árboles y arbustos por hectáreas, con la densidad de cien por ciento (100%), correspondiente a cincuenta (50) metros cuadrados de sección neta de madera por hectárea. La sección neta de cada árbol se determinará a uno punto cincuenta (1.50) metros y la de los arbustos a sesenta (60) centímetros, de altura sobre el nivel del suelo.

002-G.06 No se medirá el desmonte de las áreas que el contratista haya desenraizado contraviniendo lo fijado en el proyecto y/o por la Secretaría.

002-G.07 En el caso de que la quema de material vegetal no aprovechable, depositado en el lugar fijado por la Secretaría, no haya podido ejecutarse de inmediato, se medirá únicamente un avance del noventa por ciento (90%) del desmonte ejecutado. Cuando se haga la quema y se terminen totalmente los trabajos del desmonte, se medirá el diez por ciento (10%) faltante.

002-G.08 El desmonte, por unidad de obra terminada, se medirá tomando como unidad la hectárea. No se dividirá en tramos con características de vegetación semejante según su tipo, ni en sub-tramos con densidad de vegetación sensiblemente uniforme, ni se determinará la densidad de vegetación en los sub-tramos. El resultados se considerará con una (1) decimal.

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

002-II BASE DE PAGO

002-II.01 El desmonte se pagará a los precios fijados en el contrato para la hectárea con densidad de cien por ciento (100%), de cada uno de los tipos de vegetación a que se refiere el inciso (002-F.01) de este libro. Estos precios unitarios incluyen todos los trabajos necesarios para ejecutar las operaciones de tala, roza, desenraíce, limpia y quema.

002-II.02 El pago del desmonte, por unidad de obra terminada, es decir sin clasificar la vegetación, comprendiendo uno, algunos o todos los tipos de vegetación indicados en el inciso (002-F.01) de este volumen independientemente de la proporción y densidad en que intervenga cada uno de ellos, se hará al precio fijado en el contrato para la hectárea. Este precio unitario incluye todos los trabajos necesarios para ejecutar las operaciones de tala, roza, desenraíce, limpia y quema.

CAPITULO 3.01.01.003

CORTES

003-B DEFINICION

003-B.01 Excavaciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural, en ampliación y/o abatimiento de taludes, en rebajes en la corona de cortes y/o terraplenes existentes, en derrumbes, en escalones y en despalmes de cortes o para el desplante de terraplenes, con objeto de preparar y/o formar la sección de la obra, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

003-C REFERENCIAS

003-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en cortes 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	MATERIA LES	EJECUCION	MEDICION	BASE DE PAGO
Desmonte previo a la excavación de cortes.	3.01	01.002		F	G	H
Préstamos para terraplenes de relleno, en cortes con excavación adicional.	3.01 y 4.01	01.004 01.002	C	F	G	H
Formación de terraplenes.	3.01	01.005		F	G	H

CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MATERIA LES	EJECU CION	MEDI CION	BASE DE PAGO
Formación de - cuñas de sobre ancho	3.01	01.005		F		
Compactación - de terraplenes de relleno, en cortes con ex- cavación adi- cional.	3.01	01.005		F	G	H
Acarreos de ma- teriales pro- ducto de cor- tes.	3.01	01.008		F	G	H

003-D MATERIALES

003-D.01 Los materiales de cortes, de acuerdo con la dificultad que presenten para su extracción y carga, se clasificarán tomando como base los tres (3) tipos siguientes:

- Material A
- Material B
- Material C

003-D.02 Material A es el blando o suelto, que puede ser eficientemente excavado con motoescrepa de noventa (90) a ciento diez (110) caballos de potencia sin auxilio de arados o tractores empuladores, aunque ambos se utilicen para obtener mayores rendimientos. Además, se consideran como Material A, los suelos poco o nada cementados, con partículas hasta de siete punto seis (7.6) centímetros (3"). Los materiales más comúnmente clasificables como Material A, son los suelos agrícolas, los limos y las arenas.

003-D.03 Material B es el que, por la dificultad de extracción y carga, sólo puede ser excavado eficientemente por tractor de orugas con cuchilla de inclinación varia-

ble, de ciento cuarenta (140) a ciento sesenta (160) caballos de potencia, sin el uso de arado o explosivos, aunque por conveniencia se utilicen éstos para aumentar el rendimiento. Además, se consideran como Material B, las piedras sueltas menores de setenta y cinco (75) centímetros y mayores de siete punto seis (7.6) centímetros (3"). Los materiales más comúnmente clasificables como Material B, son las rocas muy alteradas, conglomerados medianamente cementados, areniscas blandas y tepetates.

003-D.04 Material C es el que, por su dificultad de extracción, sólo puede ser excavado mediante el empleo de explosivos; además, también se consideran como Material C, las piedras sueltas con una dimensión mayor de setenta y cinco (75) centímetros. Entre los materiales clasificables como Material C, se encuentran las rocas basálticas, las areniscas y conglomerados fuertemente cementados, calizas, riolitas, granitos y andesitas sanas.

003-D.05 A los materiales que presentan mayor dificultad de extracción que los descritos como Material A, pero menor que los descritos como Material B y a los que presentan mayor dificultad de extracción que los descritos como Material B, pero menor que los descritos como Material C, se les fijará una clasificación intermedia, de acuerdo con la dificultad que hayan presentado para su extracción y carga asignando porcentajes de Material A y B o B y C respectivamente, en proporción con las características medias del material de que se trate.

003-D.06 En la clasificación de materiales se observarán las siguientes disposiciones:

- a) Para clasificar un material se tomará en cuenta la dificultad que haya presentado para su extracción y carga, asimilándolo al que corresponda de los Materiales A, B o C. Siempre se mencionarán los tres (3) tipos de material, para determinar claramente de cuál se trata; así por ejemplo, un suelo poco o nada cementado, con partículas menores

de siete punto cinco (7.5) centímetros, se clasificará 100-0-0, correspondiendo la primera cifra al Material A y los zeros a los Materiales B y C. Para un material que presente mayor dificultad de extracción que el Material A, pero menor que el Material B, deberá apreciarse la clasificación intermedia que le corresponda, asignándole el porcentaje de Materiales A y B de acuerdo con su menor o mayor dificultad de extracción y carga; así por ejemplo, un material precisamente intermedio se clasificará 50-50-0. Un material que en condiciones semejantes se encontrara entre los materiales B y C, se clasificará 0-50-50.

- b) Si el corte por clasificar está compuesto por materiales de diferente grado de dificultad para su extracción cuando muestren separación definida, cada material se clasificará por separado, tomando en cuenta los volúmenes parciales; posteriormente se computará la clasificación general resultante para el volumen total, considerando siempre los tres (3) tipos de Material A, B y C. Así, por ejemplo, una capa de Material A que corresponde a una clasificación 100-0-0, con volumen equivalente al treinta por ciento (30%) del total, colocada sobre un material que represente una clasificación en el promedio entre B y C, o sea 0-50-50, el volumen total se clasificará 30-35-35. Si en el mismo caso, el material inferior es C, o sea 0-0-100, la clasificación general resultante será 30-0-70 y si es B, o sea 0-100-0, se clasificará el volumen total 30-70-0.
- c) Cuando no sea posible hacer la clasificación separada de cada uno de los materiales encon-

trados, se fijará a todo el volumen del corte una clasificación representativa de la dificultad de extracción y carga, considerando siempre los tres (3) materiales A, B y C, aun cuando para alguno de ellos corresponda cero (0).

003-D.07 Cuando el corte por clasificar esté formado por Material C, alternado en capas o con bolsas de otros de menor clasificación en proporción tal que el Material C constituya por lo menos el setenta y cinco por ciento (75%) del volumen total, el conjunto se considerará como Material C. En aquellos casos en que la disposición de los materiales y el espesor de sus capas sea tal que permita atacarlos con eficiencia aisladamente, los distintos volúmenes se clasificarán por separado, aun cuando el volumen del Material C sea igual o mayor que el setenta y cinco por ciento (75%) del volumen total del corte por clasificar.

003-F EJECUCION

003-F.01 El equipo de construcción deberá ser previamente autorizado por la Secretaría. Cuando los cortes se paguen por unidad de obra terminada, no se requiere la autorización mencionada.

003-F.02 Sólo cuando lo indique el proyecto y/o lo ordene la Secretaría, se despalmará el sitio de los cortes y/o el área de desplante de los terraplenes desalojando la capa superficial del terreno natural para eliminar el material que se considere inadecuado para la construcción de las terracerías. Los despalmes se ejecutarán solamente en Material A. El material producto del despalme se colocará en el lugar que indique la Secretaría.

003-F.03 Las excavaciones en los cortes se ejecutarán de manera que permitan el drenaje natural del corte. Cuando lo indique el proyecto y/o lo ordene la Secretaría, las cunetas se construirán con la oportunidad necesaria y en tal forma que su desagüe no cause perjuicio

a los cortes ni a los terraplenes; las contracunetas, - cuando las indique el proyecto y/o las ordene la Secretaría, deberán hacerse simultáneamente con los cortes. - Iguales disposiciones se observarán cuando se trate de trabajos resultantes de la modificación de cortes, en una terracería existente.

003-F.04 Los materiales obtenidos de los cortes se emplearán en la formación de terraplenes o se desperdiciarán, como lo indique el proyecto y/o lo ordene la Secretaría.

003-F.05 Todas las piedras flojas y material suelto de los taludes, serán removidos.

003-F.06 Al hacer los cortes, particularmente cuando se empleen explosivos, se evitará hasta donde sea posible aflojar el material en los taludes más allá de la superficie teórica fijada en el proyecto y/o ordenada por la Secretaría. En caso de no ser así o de que existan defectos de construcción, todo el material que se derrumbe o se encuentre inestable en los taludes será removido y reparada la obra como lo ordene la Secretaría.

003-F.07 En los cortes en Material C y cuando lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría en los que realicen en Materiales A y/o B, la excavación se hará hasta una profundidad de treinta (30) centímetros abajo de la subrasante de proyecto, para formar la cama, no debiendo quedar salientes de roca de más de quince (15) centímetros; en casos especiales, la Secretaría podrá aumentar y/o disminuir la profundidad de la sobreexcavación.

003-F.08 Antes de iniciar los cortes en los tramos de terracerías compensadas, la construcción de alcantarillas y/o muros de sostenimiento siempre deberá haberse terminado dentro de los quinientos (500) metros contiguos adelante de cada frente de ataque. La Secretaría fijará la longitud que juzgue necesaria, para casos que considere especiales.

003-F.09 En los tramos de terracerías compensadas, an-

tes de efectuar préstamos de ajuste, deberán vaciarse totalmente los cortes, utilizando todo el material aprovechable en la formación de terraplenes. La Secretaría fijará los tramos que se excluyan de lo indicado en este inciso, para casos que considere especiales.

003-F.10 En laderas cuya pendiente transversal sea igual o mayor de veinticinco por ciento (25%), para obtener una buena liga entre los terraplenes y el terreno natural y con el fin de evitar deslizamientos, se construirán escalones dentro del área donde se apoyen los terraplenes, de acuerdo con lo indicado en el proyecto y/o lo que ordene la Secretaría. Los escalones tendrán una plantilla de dos punto cincuenta (2.50) metros cuando se excaven en Materiales A o B; cuando se excaven en material C, el proyecto y/o la Secretaría indicarán en cada caso la dimensión de la plantilla.

003-F.11 El despalme del sitio de los cortes y de las áreas de desplante de los terraplenes se ejecutará, cuando sea necesario, en los tramos de terracerías compensadas, antes de iniciar la construcción de los mismos, removiendo los materiales inadecuados hasta la profundidad fijada; el despalme deberá haberse terminado dentro de los quinientos (500) metros contiguos adelante de cada frente de ataque de las terracerías. El material producido del despalme se colocará en el lugar que indique la Secretaría. El despalme se ejecutará solamente en Material A.

003-F.12 Todos los derrumbes serán removidos por el contratista en la forma y momento que ordene la Secretaría, macizando los taludes.

003-F.13 Para dar por terminado un corte, se verificarán el alineamiento, el perfil y la sección en su forma, anchura 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:

a) Niveles en la subrasante + 3 cm

- b) Ancho de la excavación, al nivel de la capa subrasante, del centro de línea a la orilla. + 10 cm
- c) Salientes aisladas, con respecto a la superficie teórica del talud:
- 1) En Material A o B 10 cm
 - 2) En Material C 50 cm

003-F.14 Cuando se haya ordenado excavación adicional abajo de la subrasante, los espesores excavados se comprobarán mediante nivelaciones, tomando en cuenta lo siguiente:

- a) Se nivelará la cama de los cortes utilizando nivel fijo y comprobando la nivelación. Para cada sección transversal, que deberá estar a una distancia máxima de veinte (20) metros, una de otra, se tomarán los puntos a que se refiere el capítulo (01.03.075) de este libro.
- b) A partir de las cotas de las secciones de la cama de los cortes y de las de la subrasante del proyecto, en todos los puntos antes indicados, se obtendrán los espesores de la excavación adicional. Estos espesores deberán ser, como mínimo, iguales al fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

003-G MEDICION

003-G.01 Los conceptos de obra a que se refiere este capítulo se medirán tomando como unidad el metro cúbico. En ningún caso se considerará abundamiento. El resultado se redondeará a la unidad.

003-G.02 Para los volúmenes producto del despalme de cortes y del despalme para desplante de terraplenes se considerarán los volúmenes que indique el proyecto, haciendo las modificaciones por cambios autorizados por la Secretaría.

003-G.03 Para los volúmenes de cortes, los adicionales excavados abajo de la subrasante, los de ampliación y/o abatimiento de taludes de cortes y los de rebajes en la corona de cortes y/o de terraplenes existentes se considerarán los que indique el proyecto, haciendo las modificaciones por cambios autorizados por la Secretaría. Se determinarán los volúmenes correspondientes a cada uno de los materiales A, B y C.

003-G.04 Los volúmenes de los escalones excavados en laderas se cubicarán en la excavación misma, por medio de seccionamiento y siguiendo el método del promedio de áreas extremas.

003-G.05 Para la ampliación y/o abatimiento de taludes de cortes y las modificaciones de subrasante, profundizando un corte o rebajando un terraplén, se tomará en cuenta lo siguiente:

- a) Cuando se amplíe lateralmente un corte ya vaciado hasta el talud de proyecto en una obra en proceso o en cortes ya existentes de una obra atacada con anterioridad, solamente se medirán como ampliación los volúmenes excavados cuando la distancia entre el talud actual del corte y el del nuevo proyecto, medida horizontalmente a la altura del piso de la obra en proceso o de la cama del corte existente, sea igual o menor de tres (3) metros.
- b) Cuando se abatan los taludes de un corte ya vaciado hasta los taludes de proyecto en una obra en proceso o de cortes ya existentes en una obra atacada con anterioridad, siempre se medirán como abatimiento los volúmenes resultantes, cualesquiera que sean las dimensiones del mismo.
- c) Cuando se modifique la subrasante profundizando un corte o rebajando un terraplén ya

Iniciados o terminados, solamente se medirán como excavaciones abajo de la subrasante o rebaje de terraplenes, los volúmenes excavados si la distancia vertical entre la subrasante del nuevo proyecto y la actual de la construcción, medida en el nuevo eje de la obra sea menor de veinte (20) centímetros, en materiales con clasificación igual o menor que cero cien cero (0-100-0), o de uno punto veinte (1.20) metros si se trata de materiales con clasificación mayor.

- d) No se medirán como ampliación y/o abatimiento de taludes, como excavaciones abajo de la subrasante o como rebaje de terraplenes, aquellos volúmenes ya previstos en el proyecto, antes de haber iniciado las excavaciones, cualesquiera que sean el espesor del corte y la forma de la sección. Tampoco se considerarán como tales, los volúmenes provenientes de la construcción o la modificación de escalones o la extracción de derrumbes.
- e) Cuando en una misma sección, la modificación a un corte en proceso de construcción o ya existente, implique que éste deba ampliarse lateralmente y profundizarse hasta la nueva sección de proyecto, se dividirán las áreas mediante una horizontal que parta del piso actual del corte en construcción o del fondo de la cuneta del corte ya existente, respectivamente, y sólo se medirán como ampliación y/o abatimiento de taludes de acuerdo con los párrafos (003-G.05.a) y (003-G.05.b), de este capítulo, los volúmenes correspondientes a la modificación lateral hasta dicha horizontal. Los volúmenes correspondientes a profundizar el corte a partir de esa horizontal se medirán como excavaciones en corte o

como modificación de subrasante, tomando en cuenta lo indicado en el párrafo c) de este inciso.

003-G.06 Para efectos de medición, los materiales de cortes, escalones, ampliación y/o abatimiento de taludes de cortes, y rebajes en la corona de cortes y/o terraplenes existentes, se clasificarán en la propia excavación, por estaciones.

003-G.07 Para fines de estimación mensual de trabajos podrá hacerse apreciación parcial del avance en la excavación del volumen de una estación, solamente cuando éste sea mayor de cuatrocientos (400) metros cúbicos.

003-G.08 Cuando se midan avances parciales en una excavación, se clasificará el volumen correspondiente a cada avance parcial, según los materiales encontrados. En caso de que al medir el volumen correspondiente al siguiente avance parcial, se encontrara que los materiales que lo componen son de diferente clasificación que los anteriores, se asignará a éste último volumen la clasificación que le corresponda, independientemente de las otorgadas a los volúmenes ya estimados. Cuando a la terminación de una excavación que se haya estimado mensualmente con la clasificación correspondiente a lo ejecutado en cada mes, se observe que las clasificaciones parciales mensuales no correspondan a la realidad, se hará el ajuste que se requiera.

003-G.09 Los derrumbes ocasionados por causas ajenas al contratista deberán clasificarse y medirse directamente en el material derrumbado. La cubicación del derrumbe se hará mediante seccionamiento y siguiendo el método de áreas extremas.

003-G.10 En tanto no se ejecuten el afinamiento y maciعة de los taludes, de un corte o de una ampliación y/o abatimiento de taludes, no se medirá un veinte por ciento (20%) del volumen total, que constituirá una retención para garantizar la correcta terminación de las obras. La medición del volumen retenido se hará cuando se hayan

terminado satisfactoriamente el afinamiento y macice, a juicio de la Secretaría.

003-G.11 En tanto no se hayan terminado las contracunetas correspondientes a un corte o a una ampliación y/o abatimiento de taludes, cumpliendo con lo indicado en el Inciso (003-F.04) de este capítulo, no se medirá un diez por ciento (10%) del volumen total, que constituirá una retención para garantizar la correcta terminación de las obras. La medición del volumen retenido se hará cuando se hayan terminado satisfactoriamente las contracunetas, a juicio de la Secretaría.

003-G.12 No se medirán los volúmenes excedentes a los de proyecto, que provengan de las tolerancias de ejecución especificadas en este capítulo.

003-G.13 No se medirán los derrumbes ni la remoción de los materiales inestables, cuando ambas situaciones sean provocadas por causas imputables al contratista.

003-G.14 Los volúmenes de cortes y sus despalmes, los adicionales excavados abajo de la subrasante, los de ampliación y/o abatimiento de taludes, los de rebajes en la corona de cortes y/o terraplenes existentes, los de despalmes para desplantes de terraplenes y los de escalones, por unidad de obra terminada, se medirán tomando como unidad el metro cúbico, sin clasificar el material, además, se tomará en cuenta lo que corresponda de lo indicado en los Incisos (003-G.02), (003-G.03), (003-G.04), (003-G.05), (003-G.07), (003-G.10), (003-G.11), (003-G.12) y (003-G.13), de este capítulo. El resultado se considerará redondeado a la unidad.

003-H BASE DE PAGO

003-H.01 El despalme de cortes y/o el despalme para desplante de terraplenes se pagarán a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico del Material A. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: extracción; remoción; acarreo libre y depósito del material de desperdicio en los sitios que fije el proyecto

y/o que ordene la Secretaría.

003-H.02 Los volúmenes de cortes, los adicionales excavados abajo de la subrasante, los de ampliación y/o abatimiento de taludes, los resultantes de rebajes en la corona de cortes y/o terraplenes existentes, los de escalones y los de extracción de derrumbes, se pagarán a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico de los materiales A, B y C. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: extracción, remoción y carga del material; acarreo libre; descarga del material para la formación de terraplenes; descarga y depósito del material de desperdicio en los sitios que indique la Secretaría y afinamiento de los cortes.

003-H.03 Los volúmenes de despalmes de cortes, los de despalmes para desplante de terraplenes y los de excavación de escalones, por unidad de obra terminada, sin clasificar el material, se pagarán a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: extracción, remoción y carga del material excavado; acarreo libre; descarga y depósito del material en los sitios que indique la Secretaría.

003-H.04 Los volúmenes de cortes, los adicionales excavados abajo de la subrasante, los de ampliación de cortes y/o abatimiento de taludes y los resultantes de rebajes en la corona de cortes y/o terraplenes existentes, por unidad de obra terminada, sin clasificar el material, se pagarán a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico según sea el caso de que se trate, como sigue:

- a) Cuando el material excavado se emplee en la formación de terraplenes, o en la ampliación de la corona, elevación de la subrasante y tendido de taludes de terraplenes ya existentes, estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: extracción, remoción y car-

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

ga del material excavado; acarreo libre; descarga del material para la formación de terraplenes; y afinamiento de los cortes.

- b) Cuando el material excavado deba ser desperdiciado, estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: extracción, remoción y carga del material excavado; acarreo libre; descarga y depósito del material en los sitios que indique la Secretaría; y afinamiento de los cortes.

CAPITULO 3.01.01.004

PRESTAMOS

004-B DEFINICION

004-B.01 Excavaciones ejecutadas en los lugares fijados en el proyecto y/o por la Secretaría, a fin de obtener los materiales para formar los terraplenes no compensados. Pueden ser:

a) Laterales

b) De banco

004-B.02 Préstamos laterales son los ejecutados dentro de fajas ubicadas fuera de los cerros, en uno o en ambos lados del eje de las terracerías. Con anchos determinados en el proyecto, cuyos materiales se utilizan exclusivamente en la formación de aquellos terraplenes situados lateralmente a dichos préstamos, pudiendo sobresalir los extremos de unos u otros, en cada caso, hasta veinte (20) metros. Los anchos de las fajas siempre se medirán a partir del eje de las terracerías. Para cada tramo, cada faja con su ancho previamente fijado, no deberá dividirse en fajas de ancho menor, para fines de medición. El acarreo es libre, por lo cual no se medirá. El ancho de cada faja, según se indica en la Figura (1), podrá ser hasta de:

a) Veinte (20) metros, o

b) Cuarenta (40) metros, o

c) Sesenta (60) metros, o

d) Ochenta (80) metros, o

e) Cien (100) metros, como máximo

004-B.03 Préstamos de banco son los ejecutados fuera de la faja de cien (100) metros de ancho, señalada en el párrafo (004-B.02.e) de este capítulo, según se indica en la figura (2). También se considerarán como préstamos -

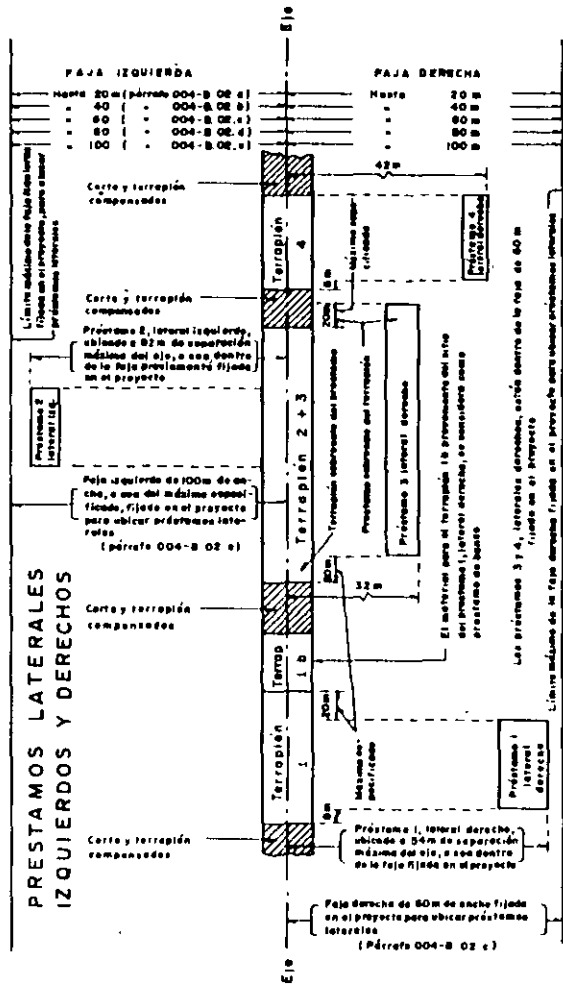


Fig. N° 1

de banco, las excavaciones ejecutadas dentro de las fajas fijadas para préstamos laterales, cuyos materiales se empleen en la construcción de terraplenes que no estén situados lateralmente a dichos préstamos, tomando en cuenta la tolerancia de veinte (20) metros fijada en el mismo inciso (004-B.02) según se indica en la misma figura (2).

004-C REFERENCIAS

004-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en préstamos 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 la excavación de préstamos	3.01	01.002		F	G	H
Clasificación de los despalmes	3.01	01.003	D			
Requisitos para materiales de préstamos	4.01	01.002	C			
Clasificación de los materiales de préstamo	3.01	01.003	D			
Formación de terraplenes.	3.01	01.005		F	G	H
Formación de banquetas de sobreelección	3.01	01.005		F		

CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MATERIALES	EJECUCION	MEDICION	BASE DE PAGO
Canales para drenar préstamos	3.01	01.007		F	G	H
Acarreos de materiales - producto de préstamos y de despalmes	3.01	01.008		F	G	H

004-F EJECUCION

004-F.01 Se despalmará el sitio de los préstamos cuando así lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría, desalojando la capa superficial del terreno natural que por sus características no sea adecuada para la construcción de los terraplenes. Los despalmes se ejecutarán solamente en Material A. En la ejecución de los despalmes, salvo cuando los préstamos se paguen por unidad de obra terminada, se observará lo siguiente:

- Se iniciarán después de que la Secretaría haya efectuado el seccionamiento de la superficie probable de ataque.
- El contratista será responsable de que durante su ejecución no se alteren ni modifiquen las referencias y bancos de nivel del seccionamiento.
- Una vez despalmados los préstamos, se seccionarán nuevamente antes de ser atacados, dejando las referencias y bancos de nivel a distancias tales del lugar de ataque y de trabajo, para que no vayan a ser destruidas o alteradas.

004-F.02 El material producto de los despalmes se colocará en el lugar que indique la Secretaría.

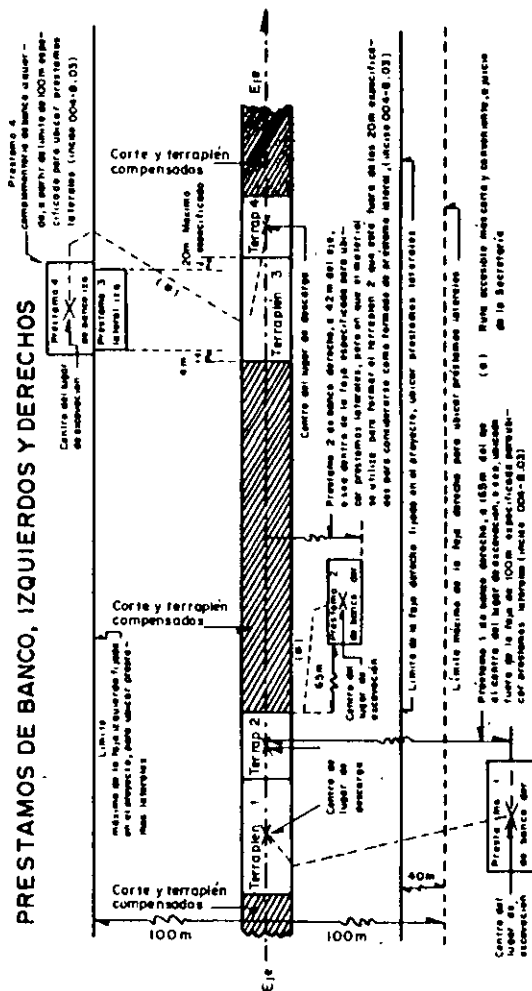


Figura Nº 2

004-F.03 El equipo de construcción deberá ser previamente autorizado por la Secretaría. Cuando los préstamos se paguen por unidad de obra terminada, no se requiere la autorización anterior.

004-F.04 La ubicación y las dimensiones de los préstamos serán fijadas en cada caso en el proyecto y/o por la Secretaría; o podrán ser propuestas por el contratista y aprobadas, en su caso, por la Secretaría.

004-F.05 Los préstamos se excavarán únicamente hasta la profundidad fijada en el proyecto y/o la ordenada por la Secretaría, en la forma más regular posible, en seco, es decir, sin tirante de agua, a fin de facilitar su medición. El contratista no iniciará la excavación de ningún préstamo hasta que éste haya sido trazado y seccionado por la Secretaría y cuente con la autorización de ésta. Cuando el pago se haga por unidad de obra terminada, no será necesaria la autorización anterior.

004-F.06 En los tramos de terracerías compensadas según el proyecto, solamente se harán préstamos de ajuste cuando se haya utilizado totalmente el material aprovechable de los cortes. La Secretaría fijará préstamos de ajuste sin cumplir con lo indicado en este inciso, en los casos que considere especiales.

004-F.07 En los préstamos cercanos a las terracerías se dejará una berma o banqueteta, entre la línea de ceros del terraplén y la orilla contigua de la excavación para el préstamo, del ancho fijado en el proyecto y/o el ordenado por la Secretaría, que en general será mayor de tres (3) metros.

004-F.08 Las excavaciones para préstamos deberán quedar debidamente drenadas, de acuerdo con lo ordenado por la Secretaría, salvo que ésta indique lo contrario.

004-F.09 El contratista será responsable de que, durante la excavación para obtener los materiales de préstamo, no se destruyan o alteren las referencias y bancos de nivel del seccionamiento.

004-G MEDICION

004-G.01 Los conceptos de obra a que se refiere este capítulo se medirán tomando como unidad el metro cúbico. En ningún caso se considerará abundamiento. El resultado se redondeará a la unidad.

004-G.02 Los volúmenes producto del despalme se medirán empleando el método del promedio de áreas extremas.

004-G.03 Los volúmenes de préstamo se medirán seccionando las excavaciones a cada veinte (20) metros o menos si la configuración del terreno así lo requiere y calculando por el método del promedio de áreas extremas. Se determinarán los volúmenes correspondientes a cada uno de los materiales A, B y C.

004-G.04 No se medirán los volúmenes de préstamos de ajuste que sean necesarios para reponer material faltante, cuando se excedan las dimensiones y tolerancias fijadas en el proyecto, para la construcción de los terraplenes formados con material proveniente de cortes.

004-G.05 No se medirán los volúmenes de préstamos que se hayan excavado en exceso, por haberse sobrepasado las dimensiones y tolerancias fijadas en el proyecto para la construcción de los terraplenes.

004-G.06 Para los volúmenes de préstamos, por unidad de obra terminada, sin clasificar el material, se considerará el volumen por prestar que indique el proyecto del terraplén, haciendo las modificaciones por cambios autorizados por la Secretaría. El resultado se considerará redondeado a la unidad.

004-H BASE DE PAGO

004-H.01 El despalme de préstamos se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de Material A. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: extracción, remoción y carga del material, acarreo libre; y depósito del material en los sitios que fije el proyecto y/o los que ordene la Secretaría.

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

004-H.02 Los volúmenes de préstamos laterales, según sus ubicaciones dentro de las fajas fijadas en el proyecto, se pagarán a los precios fijados en el contrato para cada faja y para el metro cúbico de los materiales A, B y C. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: extracción, remoción y carga del material; acarreo efectuado; descarga del material para la formación de terraplenes a cualquier altura; y los tiempos de los vehículos empleados en su transporte durante las cargas y las descargas.

004-H.03 Los volúmenes de préstamos de banco se pagarán a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico de los materiales A, B y C. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: extracción, remoción, carga y descarga del material para la formación de terraplenes a cualquier altura.

004-H.04 Los volúmenes de préstamos laterales, por unidad de obra terminada, sin clasificar el material según sus ubicaciones dentro de las fajas fijadas en el proyecto, se pagarán a los precios fijados en el contrato para cada faja y para el metro cúbico. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: desmonte y despálme del sitio del préstamo; carga, acarreo fuera de la zona de trabajo o al sitio que en su caso fijen el proyecto y/o la Secretaría, descarga y depósito del material de despálme; extracción, remoción y carga del material del préstamo; acarreo efectuado; descarga del material para la formación de terraplenes a cualquier altura; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

004-H.05 Los volúmenes de préstamos de banco, por unidad de obra terminada, sin clasificar el material, se pagarán a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: desmonte y despálme del sitio de préstamo; carga, acarreo fuera de la zona de trabajo o al sitio que en su caso fije el proyecto, descarga y depósito del

LIBRO 3

material de despálme; extracción, remoción y carga del material del préstamo; y descarga del material para la formación de terraplenes a cualquier altura.

CAPITULO 3.01.01.005

TERRAPLENES

005-B DEFINICION

005-B.01 Estructuras ejecutadas con material adecuado producto de cortes o de préstamos, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría. Se consideran también como tales, las cuñas contiguas a los estribos de puentes y de pasos a desnivel; la ampliación de la corona, el tendido de los taludes y la elevación de la subrasante, en terraplenes existentes; y el relleno de excavaciones adicionales abajo de la sub-rasante, en cortes.

005-C REFERENCIAS

005-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en terraplenes 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
Desmante previo al desplante del terraplén	3.01	01.002		F	G	H
Despalme para el desplante de terraplenes	3.01	01.003		F	G	H
Escalones para ligar los terraplenes al terreno natural	3.01	01.003	D	F	G	H

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MATERIA LES	EJECUCION	MEDI CION	BASE DE PAGO
Rebajes en la corona de cortes y/o terraplenes y/o en taludes de terraplenes existentes.	3.01	01.003		F	G	H
Materiales de cortes empleados en la formación de terraplén.	3.01	01.003	D			
	4.01	01.002	C			
Material de préstamos para la formación de terraplenes.	3.01	01.004	C			
	4.01	01.002	C			
Acarreos de materiales producto de cortes y/o de préstamos.	3.01	01.008		F	G	H
Acarreos de materiales producto de despalme para el desplante de terraplenes.	3.01	01.008		F	G	H
Acarreos de arena para compactación.	3.01	01.008		F	G	H

005-D MATERIALES

005-D.01 Los materiales que se empleen en la construcción de terraplenes serán aquellos que provengan de cortes y/o de préstamos y que sean adecuados, a juicio de la Secretaría.

005-D.02 Para fines de la formación de terraplenes, los materiales que se empleen en la construcción de los mismos se clasificarán de la siguiente manera:

- a) Material compactable
- b) Material no compactable

LIBRO 3

005-D.03 Materiales compactables son los siguientes:

- a) Los suelos, a que se refiere el cuadro del inciso (01.01.002-C.01) del Libro 4.
- b) Los fragmentos de rocas muy alteradas, con glomerados medianamente cementados, areniscas blandas y tepetates a que se refiere el cuadro del inciso (01.01.002-C.01) del Libro 4 los cuales, en caso de duda, se someterán a la prueba que se detalla a continuación y que, como resultado de ella, cumplan con los requisitos de porcentaje y tamaño de material retenido, fijado en los subpárrafos 5) y 6) de este párrafo:

- 1) Se tenderá una capa, del espesor que permita el tamaño máximo del material pero no menor de treinta (30) centímetros, en todo el ancho del terraplén y en veinte (20) metros de longitud.
- 2) Se regará agua sobre la capa, en cantidad aproximada a cien (100) litros por metro cúbico de material.
- 3) Se someterá la capa regada al tránsito de un tractor de orugas con garra y peso de veinte (20) toneladas, pasando tres (3) veces por cada uno de los puntos que forman la superficie.
- 4) Se harán sondeos a cielo abierto en los veinte (20) centímetros superiores de la capa, con volumen aproximado de medio (0.5) metro cúbico en cada sondeo.
- 5) El material producto de los sondeos deberá tener como máximo, un veinte por ciento (20%) en volumen, de material retenido en la malla de setenta y seis (76) milímetros (3").
- 6) El material retenido deberá contener como

máximo, al cinco por ciento (5%) del volumen total, de fragmentos de roca mayores de quince (15) centímetros (6")

- 7) Se tomará el promedio de los resultados - en tres (3) sondeos efectuados en distintos lugares, fijados por la Secretaría, - de acuerdo con la distribución indicada - en la Figura (3).

005-D.04 Materiales no compactables son los fragmentos de roca provenientes de mantos sanos, tales como: basaltos, conglomerados fuertemente cementados, calizas, riolitas, granitos, andesitas y otras y los que excedan los requisitos de porcentajes y tamaño de material retenido, fijados en los subpárrafos (005-D.03.b.5) y - - (005-D.03.b.6) de este capítulo. Solamente en caso de - duda se someterán a la prueba indicada en el párrafo b) antes citado.

005-F. EJECUCION

005-F.01 El equipo de construcción, incluyendo el necesario para la compactación y disgregación en su caso, - deberá ser previamente autorizado por la Secretaría. No se requiere la autorización anterior cuando los trabajos se paguen por unidad de obra terminada.

005-F.02 Se despalmará el sitio del desplante de los terraplenes, desalojando la capa superficial del terreno natural, cuando lo indique el proyecto y/o lo ordene la Secretaría, para eliminar el material que se considere inadecuado. El despalme se ejecutará solamente en la tertera A. El material producto del despalme, se colocará en el lugar que indique la Secretaría.

005-F.03 Cuando lo fije el proyecto y/o lo ordene la - Secretaría, antes de iniciar la construcción de los terraplenes, se rellenarán los huecos motivados por el despalme, se escarificará y se compactará el terreno natural o el despalme, en el área de desplante y en el espesor ordenado, de acuerdo con lo que corresponda del inciso (005-F.09) de este capítulo, hasta alcanzar el -

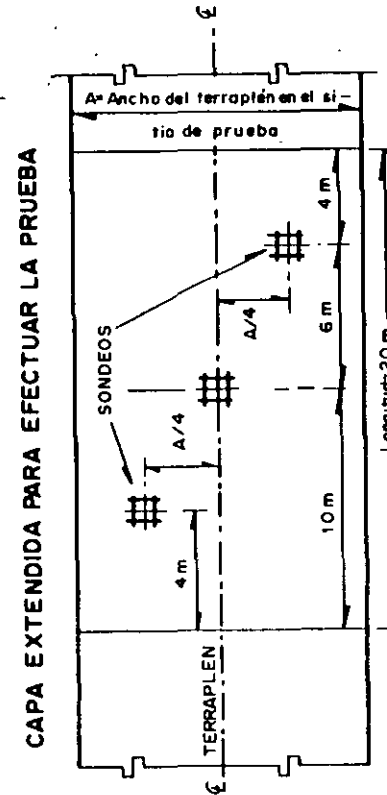


Figura N° 3

grado de compactación fijado y/o el ordenado por la Secretaría.

005-F.04 Siempre que la topografía del terreno lo permita, a juicio de la Secretaría los terraplenes se construirán por capas sensiblemente horizontales en todo el ancho de la sección, de acuerdo con lo indicado en el inciso (005-F.11) de este capítulo y de un espesor aproximadamente uniforme que se ajustará a lo siguiente:

- a) En el caso de material compactable, el espesor de las capas sueltas deberá ser tal que se obtenga la compactación fijada y/o la ordenada.
- b) En el caso de material no compactable, el espesor de las capas será el mínimo que permite el tamaño mayor del material, salvo lo que en casos especiales fije el proyecto y/o lo que ordene la Secretaría.

005-F.05 En la ampliación de corona de terraplenes existentes y/o en la elevación de subrasante, para obtener una buena liga entre el material que se utilice y el terraplén existente, salvo indicación en contrario del proyecto, en términos generales se procederá como sigue:

- a) Se despalmará el sitio del desplante de los terraplenes, de acuerdo con lo indicado en el inciso (005-F.02) de este capítulo, recortando el primer escalón de liga al pie del talud del terraplén.
- b) Se rebajará horizontalmente la parte superior del terraplén en todo el ancho de la sección, hasta el nivel fijado en el proyecto. El rebaje se efectuará por capas del espesor que fije el proyecto y/o que ordene la Secretaría.
- c) El material producto del rebaje de cada capa se colocará y extenderá al pie del terra-

plén a partir del desplante de la ampliación, recortando simultáneamente el escalón de liga correspondiente, cuyo peralte será igual al espesor de la capa que se está formando.

- d) Se compactará el material de la capa extendida, al grado indicado en el proyecto y ordenado por la Secretaría y de acuerdo con lo fijado en el inciso (005-F.09) de este capítulo.
- e) Se continuará rebajando el terraplén por capas sucesivas. El material resultante se irá vaciando, extendiendo y compactando también por capas sucesivas, para seguir formando el terraplén de ampliación, teniendo en cuenta lo indicado en los párrafos b), c) y d) anteriores, hasta alcanzar el nivel del terraplén que se viene rebajando.
- f) Se continuará formando el terraplén, con el material que fije el proyecto y/o el que ordene la Secretaría, procediendo de acuerdo con lo que corresponda de lo fijado en los incisos (005-F.04), (005-F.09) y (005-F.11) de este capítulo, hasta su terminación.
- g) Salvo lo que indique el proyecto y/o que ordene la Secretaría, no se formarán escalones cuando el terraplén que se modifica esté construido con material no compactable.

005-F.06 En el tendido de taludes de terraplenes existentes en los que no se vaya a modificar el ancho de la corona, para obtener una buena liga entre el material que se utilice y el terraplén existente, salvo indicación en contrario del proyecto y/o de la Secretaría, en términos generales se procederá como sigue:

- a) Se despalmará el sitio del desplante de los terraplenes, de acuerdo con lo indicado en

el inciso (005-F.02) de este capítulo, recortando el primer escalón de liga al pie del talud del terraplén.

b) El material para el tendido, obtenido del sitio que fije el proyecto y/o que ordene la Secretaría, se colocará por capas y al extenderlo para formarlas se harán recortes o escalones en el talud del terraplén existente, cuyo peralte será aproximadamente igual al espesor de la capa suelta que se está formando.

c) Las capas así formadas se compactarán al grado fijado en el proyecto y/o el ordenado por la Secretaría, de acuerdo con lo indicado en el inciso (005-F.09) de este capítulo, en lo que corresponda.

d) Salvo lo que indique el proyecto y/o que ordene la Secretaría, no se formarán escalones cuando el terraplén que se modifica este construido con material no compactable.

005-F.07 Cuando en las ampliaciones de corona y/o tendido de taludes de terrapienes existentes se emplee material no compactable, su formación se hará a volteo, excavando previamente escalones en los taludes del terraplén, salvo cuando este se encuentre formado con material no compactable.

005-F.08 Cuando la topografía del terreno sea tal que presente lugares inaccesibles al equipo de construcción, tales como depresiones profundas y angostas o laderas muy pronunciadas, donde no sea posible la construcción por capas compactadas o acomodadas en toda la altura del terraplén, se rellenan a volteo esos lugares inaccesibles hasta la mínima altura necesaria, a juicio de la Secretaría, para formar una plantilla constituida por la corona del terraplén parcialmente formado, en la que se pueda operar el equipo, prosiguiendo la construcción por capas compactadas de ese nivel en adelante, co

mo se indicá en los Incisos (005-F.04) y (005-F.09) de este capítulo.

005-F.09 La compactación de terrapienes se hará observando lo siguiente:

a) Se ejecutará uniformemente en todo el ancho de la sección, según los grados de compactación que fije el proyecto.

b) Se dará al material uniformemente la humedad conveniente. Se aplicará el agua en el lugar de la excavación o en el terraplén mismo, según lo ordene la Secretaría. El contratista determinará el sitio de aplicación del agua, cuando el pago se haga por unidad de obra terminada.

c) Cuando el material de los terrapienes contenga mayor grado de humedad que el óptimo, antes de iniciar la compactación, se eliminará el agua excedente. La Secretaría aprobará previamente el procedimiento para eliminar el agua excedente. No se requiere la aprobación anterior cuando el pago se haga por unidad de obra terminada.

d) Si lo ordena la Secretaría, efectuada la compactación de una capa de material, su superficie se escarificará y se agregará agua si es necesario, antes de tender la siguiente capa, a fin de ligarlas debidamente.

005-F.10 La capa subrasante deberá tener como mínimo treinta (30) centímetros de espesor, formándose con una o con varias capas de material seleccionado, del espesor parcial que fije el proyecto y/o que ordene la Secretaría, las cuales se compactarán de acuerdo con lo indicado en los Incisos (005-F.09) y (005-F.11) de este capítulo, en lo que corresponda. Cuando el pago se haga por unidad de obra terminada, el contratista podrá determinar el espesor de las capas parciales que tienda

y compacte, de acuerdo con el equipo de compactación que utilice.

005-F.11 Con objeto de lograr que con el equipo de compactación se alcance el grado de compactación fijado en toda la sección del terraplén, lo que no es posible obtener en las orillas, los terraplenes se construirán con una corona más ancha que la teórica del proyecto y con un talud diferente, que se encontrará con el talud teórico del proyecto en la línea de los cerros; se obtendrán así las cuñas laterales de sobreancho, en las cuales la compactación podrá ser menor que la fijada. El proyecto incluirá las dimensiones de las cuñas de sobreancho, las que serán recortadas una vez que se haya terminado la construcción del terraplén, dejando el talud debidamente afinado. El material resultante del recorte de las cuñas de sobreancho, se extenderá uniformemente sobre el talud hasta el pie de los terraplenes, sin obstruir el drenaje.

005-F.12 En los terraplenes que se construyan con material no compactable, al formar las capas, se observará lo que corresponda de lo indicado en el párrafo (005-F.04.b) de este capítulo. Salvo indicación en contrario del proyecto y/o de la Secretaría, en cada capa se hará el acomodo del material mediante dos (2) tránsito, por cada uno de los puntos que forman la superficie de la capa, de tractor con peso de veinte (20) toneladas, avanzando y retrocediendo la máquina con movimiento roncoado.

005-F.13 Cuando se utilicen materiales no compactables en la construcción de terraplenes, éstos se formarán con dichos materiales hasta una elevación tal, que no queden salientes aisladas a menos de treinta (30) centímetros abajo de la subrasante de proyecto. Los terraplenes se terminarán hasta subrasante, utilizando material adecuado obtenido de los sitios que fije el proyecto y/o los que ordene la Secretaría, colocado y compactado de acuerdo con lo indicado en los incisos

(005-F.04) y (005-F.09) de este capítulo.

005-F.14 En cortes con excavación adicional abajo de la subrasante, ésta se obtendrá construyendo un terraplén de relleno sobre la cama, utilizando para ello material adecuado, obtenido de los sitios que fije el proyecto y/o que ordene la Secretaría, formado y compactado de acuerdo con lo indicado en los incisos (005-F.04) y (005-F.09) de este capítulo.

005-F.15 No deberá iniciarse la construcción de terraplenes antes de terminarse las alcantarillas y muros de sostenimiento ordenados, la construcción de los cuales deberá ir, por lo menos, quinientos (500) metros adelante de las terracerías. El proyecto y/o la Secretaría fijarán una distancia distinta a la indicada en este inciso, en los tramos que la misma considere especiales.

005-F.16 El relleno de las excavaciones para estructuras, muros de sostenimiento y los colchones de protección de las obras de drenaje se ejecutarán previamente a la construcción de terraplenes.

005-F.17 Cuando la construcción de terraplenes en los accesos a los puentes y estructuras de pasos a desnivel, no se lleve hasta los apoyos, la construcción posterior de las cuñas de terraplén contiguas a estos apoyos, incluyendo los derrames cuando proceden, se sujetará a los procedimientos de construcción y de compactación indicados en los incisos (005-F.04) y (005-F.09) de este capítulo. El grado de compactación será el fijado en el proyecto y/o el ordenado por la Secretaría.

005-F.18 Para formar la subrasante, en aquellos cortes en que no se haya ordenado excavación adicional ni relleno, se escarificará la cama y se compactará en el espesor y con el grado de compactación que fije el proyecto y/o el que ordene la Secretaría.

005-F.19 Para recompactar la subrasante existente en cortes y terraplenes construidos con anterioridad, se escarificará y acamellonará por atas la capa superior,

se compactará la superficie descubierta y se procederá a disgregar y eliminar el desperdicio mayor de setenta y seis (76) milímetros (3"), tender y compactar el material acamellonado, todo ello en los espesores y con los grados de compactación que fije el proyecto y/o los que ordene la Secretaría.

005-F.20 Los procedimientos de ejecución para el mezclado, tendido y compactación de la capa subrasante formada con material seleccionado, en la elevación de subrasante en cortes y/o terraplenes existentes; de la capa subrasante sobre terraplenes construidos con material no compactable y de la capa subrasante en los cortes en que se haya ordenado excavación adicional, cuando el proyecto y/o la Secretaría indiquen que el trabajo se lleve a cabo mediante un tratamiento similar al de construcción de sub-bases, en términos generales, serán los siguientes:

- a) Cuando se empleen dos (2) o más materiales, se mezclarán en seco con objeto de obtener un material uniforme.
- b) Cuando se empleen motoconformadoras para el mezclado y el tendido, se extenderá parcialmente el material y se procederá a incorporarle agua por medio de riegos y mezclados sucesivos, para alcanzar la humedad que se fije y hasta obtener homogeneidad en granulometría y humedad. A continuación se extenderá en capas sucesivas de materiales sin compactar, cuyo espesor no deberá ser mayor de quince (15) centímetros.
- c) Cuando se emplee otro equipo para el mezclado y tendido, tanto el equipo como el procedimiento de construcción deberán ser previamente aprobados por la Secretaría.
- d) Cada capa extendida se compactará hasta alcanzar el grado mínimo fijado, sobreponién-

dose las capas hasta obtener el espesor y sección fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría, la cual podrá ordenar que cualquier capa ya compactada se es-carifique superficialmente y se le agregue agua, si es necesario, antes de tender la siguiente capa, a fin de ligarla debidamente. Podrá efectuarse la compactación en capas de espesores mayores que el indicado en el párrafo b) de este inciso, siempre que se obtenga la compactación fijada en el proyecto y/o ordenada por la Secretaría. Se darán riegos superficiales de agua, durante el tiempo que dure la compactación, únicamente para compensar la pérdida de humedad por evaporación.

- e) En las tangentes, la compactación se iniciará de las orillas hacia el centro y en las curvas, de la parte interior de la curva hacia la parte exterior.

005-F.21 Para dar por terminada la construcción de un terraplén, incluyendo su afinamiento, se verificarán el alineamiento, el perfil y la sección en su forma, anchura 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:

- | | |
|---|---------|
| a) Niveles en subrasante | ± 3 cm |
| b) Ancho de la corona, al nivel de subrasante, del centro línea a la orilla. | + 10 cm |
| c) En los taludes o el ancho entre el centro línea y las líneas de los cerros, conservando el plano general de éstos: | |
| 1) En Material A o B | + 30 cm |
| 2) En Material C | + 75 cm |

d) Para aeropistas:

- 1) Profundidad de las depresiones, observadas colocando una regla de cinco (5) metros de longitud paralela y normalmente al eje, máximo. 2.5 cm
- 2) Pendiente transversal $\pm 1/2 \%$

005-G MEDICION

005-G.01 Los conceptos de obra a que se refiere este capítulo se medirán tomando como unidad el metro cúbico. El resultado se considerará redondeado a la unidad.

005-G.02 La compactación del terreno natural en el área de desplante de los terraplenes y de la cama en los cortes en que no se haya ordenado excavación adicional, se medirá cubizando el material compactado, tomando como base el volumen que indique el proyecto para el material ya compacto, haciendo las modificaciones que resulten necesarias para cambios autorizados por la Secretaría.

005-G.03 La recompactación de la subrasante existente en cortes y terraplenes construidos con anterioridad, se medirá cubizando el material compactado, tomando como base el volumen que indique el proyecto para el material ya compacto y verificándolo de acuerdo con la sección en su forma, espesor, anchura y el grado de compactación fijados.

005-G.04 Para la formación y compactación de los terraplenes, en los casos que se indican a continuación, se considerará el volumen que indique el proyecto para el material ya compactado, correspondiente a cada uno de los grados de compactación señalados en el proyecto y/o que ordene la Secretaría, haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la misma:

- a) De los terraplenes adicionados con sus cuñas de sobreebancho.

- b) De la capa subrasante en los terraplenes, formada con material seleccionado.
- c) De la capa subrasante, formada con material seleccionado, sobre terraplenes construidos con material no compactable.
- d) De la capa subrasante, formada con material seleccionado, en los cortes en que se haya ordenado excavación adicional.

005-G.05 Para la formación y compactación de la ampliación de corona, de la elevación de subrasante y del tendido de taludes en terraplenes existentes, adicionados con sus cuñas de sobreebancho en cada caso, se considerará el volumen que indique el proyecto para el material ya compacto, haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría, de acuerdo con las consideraciones siguientes:

- a) Solamente se considera volumen de ampliación de corona al depositado en uno o en ambos lados de la corona existente, siempre que el ancho de la ampliación sea de dos punto cincuenta (2.50) metros o menor, medido al nivel de la subrasante en uno o en cada uno de los lados de la corona, incluyendo las cuñas de sobreebancho, como se indica en la figura (4). Si el ancho es mayor, la medición se hará de acuerdo con lo indicado en el párrafo (005-G.04.a) de este capítulo.
- b) Solamente se considera volumen de elevación de subrasante, cuando el espesor aumentado sea de treinta (30) centímetros o menor, medido en el centro de línea entre la subrasante existente y la nueva subrasante. Si el espesor es mayor, la medición se hará de acuerdo con lo indicado en el párrafo (005-G.04.a) de este capítulo.

c) Solamente se considera volumen de tendido - de taludes al comprendido entre el talud del terraplén existente y el nuevo talud de proyecto, siempre que la distancia entre ambos, medida a la mitad de altura del terraplén en el centro de línea, sea de dos punto cincuenta (2.50) metros o menor, como se indica en la Figura 5. Si la distancia es mayor, la medición se hará de acuerdo con lo indicado en el párrafo (005-G.04.a) de este capítulo.

005-G.06 Para la formación de la parte de los terraplenes y de sus cuñas de sobreebanco, que se construyan con material a volteo, el volumen se determinará seccionando el terraplén a cada veinte (20) metros o menos si la configuración del terreno así lo requiere, calculando por el método del promedio de áreas extremas y tomando como base la sección del proyecto, haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría.

005-G.07 Para la formación de la parte de los terraplenes adicionales con sus cuñas de sobreebanco, que se construyan con material no compactable, el volumen se determinará seccionando el terraplén a cada veinte (20) metros o menos si la configuración del terreno así lo requiere, calculando por el método del promedio de áreas extremas y tomando como base la sección del proyecto, haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría.

005-G.08 Para el mezclado, tendido y compactación de la capa subrasante formada con material seleccionado, en los casos que se indican a continuación, cuando el proyecto y/o la Secretaría indiquen que el trabajo se lleve a cabo mediante un tratamiento similar al de construcción de sub-bases, se considerará el volumen que indique el proyecto para el material ya compactado, de acuerdo con los grados de compactación señalados en el

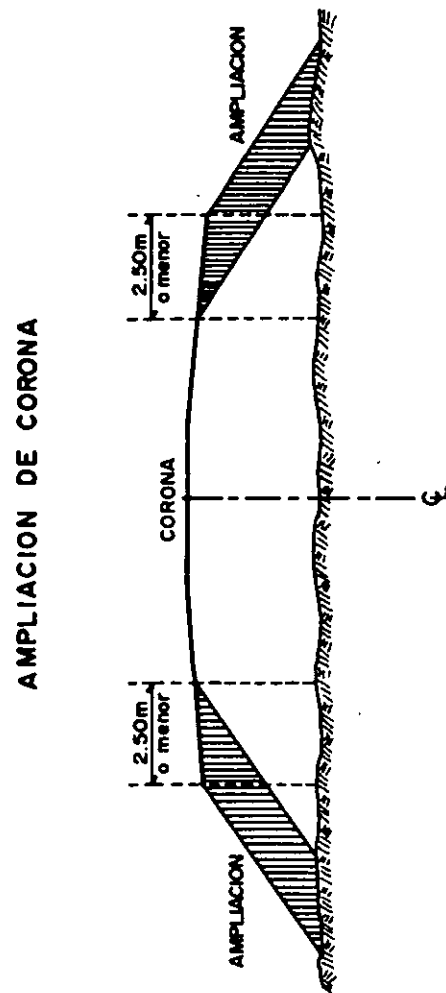


Figura N° 4

TENDIDO DE TALUDES

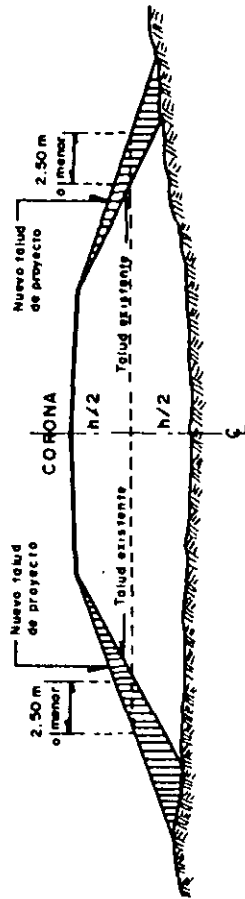


Figura Nº 5

mismo y/o los ordenados por la Secretaría, haciendo las modificaciones que correspondan por cambios autorizados por la misma:

- a) De la elevación de subrasante en cortes y/o terrapienes existentes.
- b) De la capa subrasante sobre terrapienes - construidos con material no compactable.
- c) De la capa subrasante en los cortes en que se haya ordenado excavación adicional.

005-G.09 El agua empleada en la compactación de terracerías, se medirá en las pipas en el lugar de aplicación.

005-G.10 La compactación a que se refieren los incisos (005-G.02), (005-G.03) y (005-G.05) de este capítulo, sólo se medirá cuando en el proceso de ejecución de la obra se haya usado equipo especialmente diseñado para dicho efecto.

005-G.11 Para la formación y compactación de las cuñas de los terrapienes contiguos a los estribos de puentes y estructuras de pasos a desnivel, adicionadas con sus cuñas de sobreancho, el volumen se determinará seccionando el terraplén a cada veinte (20) metros o menos si la configuración del terreno así lo requiere, calculando por el método del promedio de áreas extremas y tomando como base la sección del proyecto, haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría. El volumen que se medirá será el del material de derrame, cuando proceda, más el del material que se encuentre atrás del apoyo, limitado como se indica en las figuras 6 y 7.

005-G.12 La compactación del terreno natural en las áreas para desplante de los terrapienes y de la cama en los cortes en que no se haya ordenado excavación adicional, por unidad de obra terminada, se medirá cubizando el material compacto, tomando como base el espesor y el ancho fijados en el proyecto y/o los ordenados por la -

CUÑAS DE TERRAPLENES

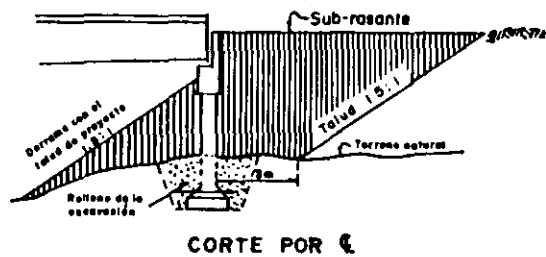


Fig. Nº 6

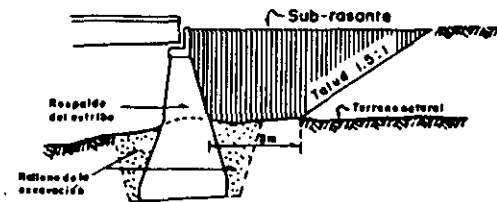


Fig. Nº 7

Secretaría.

005-G.13 La recompactación de la subrasante existente en cortes y terraplenes construidos con anterioridad, - por unidad de obra terminada, se medirá cubicando el material compactado, tomando como base el volumen que indique el proyecto para el material ya compacto y verificándolo de acuerdo con la sección en su forma, espesor, anchura y el grado de compactación fijados.

005-G.14 Para la formación y compactación de los terraplenes, por unidad de obra terminada, en los casos que se indican a continuación, se considerará el volumen que indique el proyecto para el material ya compactado, correspondiente a cada uno de los grados de compactación señalados en el proyecto y/o los ordenados por la Secretaría, haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la misma.

- a) De los terraplenes adicionados con cuñas de sobreancho.
- b) De la capa subrasante en los terraplenes, formada con material seleccionado.
- c) De la capa subrasante, formada con material seleccionado, sobre terraplenes construidos con material no compactable.
- d) De la capa subrasante, formada con material seleccionado, en los cortes en que se haya ordenado excavación adicional.

005-G.15 Para la formación y compactación de la ampliación de la corona, de la elevación de la subrasante y del tendido de taludes en terraplenes existentes, adicionados con cuñas de sobreancho en cada caso, por unidad de obra terminada, se considerará el volumen que indique el proyecto para el material ya compactado, de acuerdo con los grados de compactación señalados en el mismo y/o con los ordenados por la Secretaría, haciendo las modificaciones que correspondan por cambios autorizados por la misma.

005-G.16 Para la formación de la parte de los terraple

nes y de sus cuñas de sobreebancho, que se construyan con material a volteo y la formación de la parte de los terraplenes adicionados con sus cuñas de sobreebancho que se construyan con el material no compactable, por unidad de obra terminada, el volumen se determinará seccionando el terraplén a cada veinte (20) metros o menos si la configuración del terreno así lo requiere, calculando por el método del promedio de áreas extremas y tomando como base la sección del proyecto, haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría.

005-G.17 Para la formación y compactación de las cuñas de los terraplenes contiguos a los estribos de puentes y estructuras de pasos a desnivel, adicionadas con sus cuñas de sobreebancho, por unidad de obra terminada, el volumen se determinará seccionando el terraplén a cada veinte (20) metros o menos si la configuración del terreno así lo requiere, calculando por el método del promedio de áreas extremas y tomando como base la sección del proyecto, haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría y tomando en cuenta las limitaciones indicadas en el inciso (005-G.09) de este capítulo.

005-G.18 Para el mezclado, tendido y compactación de la capa subrasante formada con material seleccionado, por unidad de obra terminada, en los casos que se indican a continuación, cuando el proyecto y/o la Secretaría indiquen que el trabajo se lleve a cabo mediante un tratamiento similar al de construcción de sub-bases, se considerará el volumen que indique el proyecto para el material ya compactado, de acuerdo con los grados de compactación señalados en el mismo y/o los ordenados por la Secretaría, haciendo las modificaciones que correspondan por cambios autorizados por la misma:

- a) De la elevación de subrasante en cortes y/o terraplenes existentes.
- b) De la capa subrasante sobre terraplenes --

construidos con material no compactable.

- c) De la capa subrasante en los cortes en que se haya ordenado excavación adicional.

005-G.19 No se medirán los volúmenes excedentes a los de proyecto, provenientes de las tolerancias a que se refiere el inciso (005-F.20) de este capítulo.

005-G.20 No se medirán los volúmenes de materiales que forman los terraplenes y las cuñas de sobreebancho por concepto de extracción, carga, acarreo libre y descarga, los cuales ya han sido considerados en las cláusulas (01.003-H) y (01.004-H) de este libro.

005-H BASE DE PAGO

005-H.01 La compactación del terreno natural en el área de desplante de los terraplenes y de la cama en los cortes en que no se haya ordenado excavación adicional, se pagará a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico compactado al grado indicado. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: escarificación; la incorporación del agua empleada y la compactación hasta obtener el grado fijado y/o el ordenado.

005-H.02 La recompactación de la subrasante existente en cortes y terraplenes construidos con anterioridad, se pagará a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico compactado, como sigue:

- a) Para la capa superior, el precio unitario incluye lo que corresponda por: escarificación, disgregado y eliminación del desperdicio mayor de setenta y seis (76) milímetros (3"), acamellonado por alas, movimientos del camellón, incorporación de agua, mezclado, tendido, compactación al grado fijado y/o al ordenado y afinamiento para dar el acabado superficial.
- b) Para la superficie descubierta al acamellonar por alas el material de la capa supe--

rior, el precio unitario incluye lo que corresponda por: escarificación, incorporación del agua y la compactación hasta obtener el grado fijado y/o el ordenado.

005-H.03 La formación y compactación de los terraplenes, de la capa superior de los terraplenes cuya parte inferior fue construida con material no compactable, de los terraplenes de relleno construidos para formar la subrasante en los cortes en que se haya ordenado excavación adicional y de las cuñas de terraplenes contiguas a los estribos de puentes y estructuras de pasos a desnivel, adicionados con sus cuñas de sobreancho en cada caso cuando proceda, se pagará a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico compactado al grado indicado. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: formación del terraplén incluyendo el extendido del material en capas; incorporación del agua empleada en la compactación; compactación de las capas al grado fijado y/o el ordenado; recorte de las cuñas de sobreancho con el extendido del material en los taludes; y afinamiento de toda la sección.

005-H.04 La formación y compactación de la ampliación de la corona, de la elevación de subrasante y del tendido de taludes, en terraplenes existentes, adicionados con sus cuñas de sobreancho en cada caso, se pagará a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico compactado al grado indicado. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: excavación de escalones de liga de los taludes de los terraplenes existentes; extendido del material en capas para la formación de la nueva sección; incorporación del agua empleada en la compactación; compactación de las capas al grado fijado y/o al ordenado; recorte de las cuñas de sobreancho con el extendido del material en los taludes; y afinamiento de toda la nueva sección.

005-H.05 La formación de la parte de los terraplenes y de sus cuñas de sobreancho construidas con material a -

volteo, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: formación del terraplén a volteo; en su caso, el recorte de las cuñas de sobreancho con el extendido del material en los taludes; y el afinamiento de los taludes.

005-H.06 La formación de la parte de los terraplenes y de sus cuñas de sobreancho construidas con material no compactable se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: formación del terraplén incluyendo el extendido del material en capas; operación de acomodo del material de las capas y acomodo del material fino para reducir vacíos; trabajo del equipo con movimiento ronco; recorte de las cuñas de sobreancho con el extendido del material en los taludes; y afinamiento de los taludes.

005-H.07 El mezclado, tendido y compactación de la capa subrasante formada con material seleccionado, en los casos que se indican a continuación, cuando el proyecto y/o la Secretaría indiquen que el trabajo se lleve a cabo mediante un tratamiento similar al de construcción de sub-bases, se pagará a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico compactado al grado indicado. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: acamellonado, incorporación del agua, mezclado, tendido, compactación al grado fijado y afinamiento para dar el acabado superficial.

- a) De la elevación de subrasante en cortes y/o terraplenes existentes.
- b) De la capa subrasante sobre terraplenes construidos con material no compactable.
- c) De la capa subrasante en los cortes en que se haya ordenado excavación adicional.

005-H.08 El agua empleada en las compactaciones se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico.

co. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: extracción; carga a los vehículos de transporte; a carreo libre; aplicación; y los tiempos de los vehículos empleados en su transporte durante las cargas y las descargas.

005-H.09 La compactación del terreno natural en el área de desplante de los terraplenes y de la cama de los cortes en que no se haya ordenado excavación adicional, por unidad de obra terminada, se pagará a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico compactado al grado indicado. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: escarificación; extendido del material; permisos de explotación de bancos de agua; extracción, carga, acarreo a cualquier distancia, aplicación e incorporación del agua necesaria para la compactación hasta obtener el grado fijado y/o el ordenado; y los tiempos de los vehículos empleados en el transporte del agua durante las cargas y las descargas.

005-H.10 La recompactación de la subrasante existente en cortes y terraplenes construidos con anterioridad, por unidad de obra terminada, se pagará a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico compactado, como sigue:

- a) Para la capa superior, el precio unitario incluye lo que corresponda por: escarificación; disgregado y/o eliminación del desperdicio mayor de setenta y seis (76) milímetros (3"); acamellonado por alas; movimientos del camellón; permisos de explotación de bancos de agua; extracción, carga, acarreo a cualquier distancia, aplicación e incorporación del agua para la compactación; en su caso, operaciones para quitar la humedad excedente de la óptima compactación; mezclado; tendido; compactación al grado fijado y/o al ordenado; afinamiento para dar el acabado superficial y los tiempos de los

vehículos empleados en el transporte del agua, durante las cargas y las descargas.

- b) Para la superficie descubierta al acamellonar por alas el material de la capa superior, el precio unitario incluye lo que corresponda por: escarificación; permisos de explotación de bancos de agua; extracción, carga, acarreo a cualquier distancia, aplicación e incorporación del agua para la compactación; en su caso, operaciones para quitar la humedad excedente de la óptima para compactación; compactación hasta obtener el grado fijado y/o el ordenado y los tiempos de los vehículos empleados en el transporte del agua, durante las cargas y las descargas.

005-H.11 La formación y compactación, por unidad de obra terminada, de los terraplenes, de la capa superior de los terraplenes cuya parte inferior fue construida con material no compactable, de los terraplenes de relleno construidos para formar la subrasante en los cortes en que se haya ordenado excavación adicional, de las cuñas de terraplenes contiguas a los estribos de puentes y estructuras de pasos a desnivel y de la ampliación de corona, de la elevación de subrasante y del tendido de taludes, adicionados con sus cuñas de sobrecarga en cada caso cuando proceda, se pagará a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico compactado, al grado indicado. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: formación de terraplenes extendiendo el material en capas; permisos de explotación de bancos de agua; extracción, carga, acarreo a cualquier distancia, aplicación e incorporación del agua necesaria para la compactación; en su caso, operaciones para quitar la humedad excedente de la óptima para compactación; compactación de las capas al grado fijado y/o al ordenado; recorte de las cuñas de sobrecarga.

cho con el extendido del material en los taludes; afinamiento de toda la sección; y los tiempos de los vehículos empleados en el transporte del agua durante las cargas y las descargas.

005-H.12 La formación de la parte de terraplenes y de sus cuñas de sobreancho que se construyan con material a volteo, 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: formación del terraplén a volteo; en su caso, recorte de las cuñas de sobreancho con el extendido del material en los taludes; y el afinamiento de los taludes.

005-H.13 La formación de la parte de terraplenes y de sus cuñas de sobreancho que se construyan con material no compactable, 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: formación del terraplén incluyendo el extendido del material en capas; distribución y acomodo del material fino para reducir vacíos; trabajo del equipo con movimiento ronceado; recorte de las cuñas de sobreancho con el extendido del material en los taludes; y afinamiento de los taludes.

005-H.14 El mezclado, tendido y compactación de la capa subrasante formada con material seleccionado, por unidad de obra terminada, en los casos que se indican a continuación, cuando el proyecto y/o la Secretaría indiquen que el trabajo se lleve a cabo mediante un tratamiento similar al de construcción de sub-bases, se pagará a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico compactado al grado indicado. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: acamellonado, permisos de explotación de bancos de agua; extracción, carga, acarreo a cualquier distancia, aplicación e incorporación del agua para la compactación; en su caso, operaciones para quitar la humedad excedente de la óptima para compactación; mezclado; tendido; compactación -

al grado fijado; afinamiento para dar el acabado superficial y los tiempos de los vehículos empleados en el transporte del agua, durante las cargas y las descargas:

- a) De la elevación de subrasante en cortes y/o terraplenes existentes.
- b) De la capa subrasante sobre terraplenes construidos con material no compactable.
- c) De la capa subrasante en los cortes en que se haya ordenado excavación adicional.

CAPITULO 3.01.01.006

REFINAMIENTO

006-B DEFINICION

006-B.01 Excavaciones y movimiento de materiales con volumen total hasta de tres mil (3,000) metros cúbicos por kilómetro, necesarios para afinar, rehacer o modificar la sección de proyecto de las terracerías de una obra vial, ya atacadas o terminadas y recibidas con anterioridad por la Secretaría.

006-C REFERENCIAS

006-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en refinamiento 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
Desmante previo	3.01	01.002		F	G	H
Cortes	3.01	01.003	D	F	G	H
Préstamos	3.01	01.004	D	F	G	H
Terraplenes	3.01	01.005		F	G	H
Acarreos de Materiales	3.01	01.008		F	G	H

006-G MEDICION

006-G.01 La medición del refinamiento se hará tomando como unidad el kilómetro, considerando el resultado con una (1) decimal.

006-G.02 No se medirá el reafinamiento cuando el pago de las terracerías se haga por unidad de obra terminada.

006-H BASE DE PAGO

006-H.01 El reafinamiento se pagará al precio fijado en el contrato para el kilómetro. Este precio unitario es sólo una compensación por ser el volumen movido por kilómetro menor de tres mil (3,000) metros cúbicos; el pago por los trabajos de desmonte, cortes, préstamos, acarreos de terracerías y compactaciones, se hará por separado.

CAPITULO 3.01.01.007

CANALES

007-B DEFINICION

007-B.01 Excavaciones ejecutadas a cielo abierto, con objeto de formar la sección de las contracunetas, de cauces artificiales y de rectificación de cauces naturales, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

007-C REFERENCIAS

007-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en canales 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 la excavación.	3.01	01.002		F	G	H
Clasificación de materiales de excavación	3.01	01.003	D			
Acarreos de materiales producto de excavación.	3.01	01.008		F	G	H

007-F EJECUCION

007-F.01 El proyecto y/o la Secretaría indicarán si las excavaciones para canales 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.

007-F.02 Las excavaciones para canales se ajustarán a los procedimientos de construcción fijados en el proyecto y/o a los ordenados por la Secretaría, siguiendo un sistema de ataque que facilite el drenaje natural de la excavación.

007-F.03 Durante el proceso de la excavación, la Secretaría ordenará las obras auxiliares necesarias para ejecutar, hasta donde sea posible económicamente, la excavación en seco, es decir, sin tirante de agua.

007-F.04 Los materiales resultantes de la excavación - deberán emplearse o depositarse en el lugar y forma indicados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría.

007-F.05 Cuando el material se desperdicie lateralmente se dejará una berma, entre la excavación y el depósito, con un ancho mínimo igual a la mitad de la altura del corte del canal y en ningún caso menor de un (1) metro. Tratándose de contracunetas y canales en ladera, el desperdicio se depositará formando un bordo de sección sensiblemente uniforme, paralelo a la contracuneta y al canal, siempre del lado de aguas abajo.

007-F.06 Los taludes y el fondo de los canales deberán ser afinados de acuerdo con la sección y la pendiente - fijadas en el proyecto y/o las ordenadas por la Secretaría.

007-F.07 El contratista mantendrá los canales libres - de azolves y materias extrañas, hasta que la Secretaría reciba la obra.

007-F.08 En los casos en que no pueda drenarse la excavación en forma natural y se requiera bombeo para ejecutarla económicamente, el contratista someterá previamente a la aprobación de la Secretaría el equipo de bombeo que pretenda emplear y dicho equipo deberá trabajar a -

la capacidad normal correspondiente a las condiciones - locales. Cuando el pago de las excavaciones se haga por unidad de obra terminada, no se requiere la aprobación anterior.

007-G MEDICION

007-G.01 La medición de los volúmenes excavados se hará tomando como unidad el metro cúbico. El resultado se redondeará a la unidad.

007-G.02 Los volúmenes de las excavaciones a que se refiere el inciso (007-B.01) de este capítulo, se considerarán de acuerdo con una (1) de las (2) modalidades que se indican a continuación:

- a) Verificando en la excavación misma y usando el método del promedio de áreas extremas, - en distancias de veinte (20) metros o menores si la configuración del terreno así lo requiere.
- b) Por unidad de obra terminada, verificando - en la excavación misma y usando el método - del promedio de áreas extremas, en distancias de veinte (20) metros o menores si la configuración del terreno así lo requiere.

007-G.03 Cuando proceda clasificar el material producto de la excavación, los volúmenes se clasificarán fijando en la propia excavación los porcentajes de los materiales A, B y C que los integran. Siempre que sea posible, se hará la medición directa de los volúmenes correspondientes a cada uno de los materiales A, B y C.

007-G.04 La medición de los volúmenes excavados, de acuerdo con su profundidad, se hará como se indica a continuación:

- a) Hasta dos punto cincuenta (2.50) metros de profundidad, considerada a partir del borde más abajo del terreno natural original.
- b) A partir de dos punto cincuenta (2.50) me-

tros de profundidad, contados a partir del borde más bajo del terreno natural original, por cada metro o fracción adicional, con aproximación de una (1) decimal.

- c) Por unidad de obra terminada, para cualquier profundidad. No se clasificará el material.

007-G.05 El bombeo se medirá tomando como unidad la hora de bombeo efectivo. Por bombeo efectivo se entenderá el tiempo que las bombas estén trabajando en forma adecuada, ordenada por la Secretaría, extrayendo agua de las excavaciones; 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 debe efectuarse en el campo, así como los tiempos perdidos por cualquier otro motivo imputable al contratista. El resultado se considerará al centésimo de hora.

007-G.06 Cuando el contratista, con autorización de la Secretaría emplee maquinaria en la excavación para canales, por convenir así a sus intereses, no se medirán los volúmenes excedentes a los de proyecto, resultantes del empleo de la maquinaria.

007-H BASE DE PAGO

007-H.01 El pago de excavaciones para canales se hará 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, incluyendo en el precio unitario lo que corresponda por: excavación; extracción; afinamiento del canal y la berma; y depósito del material al borde

la excavación; según se excave:

- 01) A mano
02) Con máquina

- b) Para materiales A, B y C, a cualquier profundidad, cuando se requiera bombeo, sin incluir éste, incluyendo en el precio unitario lo que corresponda por: excavación; extracción; afinamiento del canal y la berma; y depósito del material al borde de la excavación; según se excave:

- 01) A mano
02) Con máquina

- c) Para Materiales A, B y C, a cualquier profundidad, cuando se requiera bombeo, incluyendo en el precio unitario lo que corresponda por: excavación; extracción; afinamiento del canal y de la berma; bombeo; y depósito del material al borde de la excavación; según se excave:

- 01) A mano
02) Con máquina

- d) Para materiales A y B, a cualquier profundidad, excavados dentro del agua, con máquina, sin bombeo, incluyendo en el precio unitario lo que corresponda por: excavación; extracción; afinamiento de la berma; y depósito del material al borde de la excavación.

- e) Por unidad de obra terminada, cualquiera que sea su clasificación o profundidad, incluyendo en el precio unitario lo que corresponda por: desmonte; desviación de corrientes; excavación en seco o en agua, a mano o con máquina; extracción; elevación a cualquier altura del material excavado;

afinamiento del canal y de la berma; bombeo; carga; acarreo libre; descarga y depósito del material en el lugar y forma que fije el proyecto; y los tiempos de los vehículos empleados en su transporte durante las cargas y las descargas.

007-H.02 La bonificación en el pago, cuando las excavaciones sean a profundidades mayores de dos punto cinco (2.50) metros, se hará para cada metro adicional de profundidad, con la cantidad estipulada en el contrato. No se hará la bonificación anterior, cuando el pago se haga por unidad de obra terminada.

007-H.03 El pago del bombeo se hará al precio fijado en el contrato para la hora de bombeo, de acuerdo con el tipo y capacidad de la bomba, incluyendo en el precio unitario lo que corresponda por: transportes; instalación; operación y mantenimiento del equipo.

CAPITULO 3.01.01.008

ACARREOS PARA TERRACERIAS

008-B DEFINICION

008-B.01 Transporte del material producto de: cortes, excavaciones adicionales abajo de la subrasante, ampliación y/o abatimiento de taludes, rebaje de la corona de cortes y/o terrapienes existentes, escalones, despalmes, préstamos, derrumbes y canales, para construir un terraplén o efectuar un desperdicio; así como el transporte del agua empleada en la compactación de terracerías.

008-C REFERENCIAS

008-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en acarreos para terracerías y que son tratados en otros capítulos de estas Normas; tales conceptos se refieren a la medición de los volúmenes de materiales por acarrear y que deben sujetarse, en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de medición 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	MEDICION
Determinación de los volúmenes excavados en cortes, excavaciones adicionales abajo de la subrasante, ampliación y/o abatimiento de taludes, rebaje en la corona de cortes y/o terrapienes existentes, escalones, despalmes en cortes y para desplante de terrapienes y derrumbes.	3.01	01.003	G
Determinación de los volúmenes excavados, en los préstamos y despalmes de préstamos.	3.01	01.004	G

CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MEDICION
Determinación de los volúmenes de agua para compactación.	3.01	01.005	G
Determinación de los volúmenes excavados en canales.	3.01	01.007	G

008-F EJECUCION

008-F.01 El equipo de transporte deberá ser previamente autorizado por la Secretaría, salvo cuando el pago se haga por unidad de obra terminada.

008-F.02 Los acarrees se efectuarán de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

008-G MEDICION

008-G.01 Los materiales de terracerías compensadas, los de préstamos laterales y el agua para compactación tendrán un acarreo libre, a partir del término del cual su transporte se considerará como sobreacarreo.

008-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. Para los materiales de préstamos laterales todo el acarreo es libre.

008-G.03 El acarreo libre se determinará como sigue:

- a) En las terracerías compensadas, limitado en el diagrama de masas de proyecto.
- b) En los préstamos laterales, la totalidad del acarreo.
- c) Para el agua utilizada en la compactación de terraplenes, a partir del lugar de extracción de la misma, sobre la ruta más corta y conveniente, a juicio de la Secretaría.

008-G.04 El sobreacarreo de los materiales a que se refiere el inciso (008-G.01) de este capítulo, contado a partir de su origen, se considerará como sigue:

- a) Hasta cinco (5) estaciones de veinte (20) metros, es decir, hasta cien (100) metros - contados a partir del término del acarreo libre
- b) Hasta cinco (5) hectómetros, es decir, hasta quinientos (500) metros contados a partir del término del acarreo libre.
- c) A más de cinco (5) hectómetros, hasta veinte (20) hectómetros, es decir, de quinientos (500) metros hasta dos (2) kilómetros - contados a partir del término de acarreo libre.
- d) El acarreo a cualquier distancia para el agua utilizada en la compactación del terreno natural en el área del desplante de los terraplenes, de la corona de los cortes en que no se haya ordenado excavación adicional, de terraplenes, capa subrasante o rellenos.

008-G.05 El acarreo a cualquier distancia, para los materiales de préstamo de banco se considera como sigue:

- a) Para el primer kilómetro.
- b) Para los kilómetros subsiguientes.

008-G.06 En las terracerías compensadas, el volumen del material acarreado se determinará dividiendo el obtenido del diagrama de masas del proyecto entre el coeficiente de variabilidad volumétrica de proyecto.

008-G.07 La distancia de sobreacarreo de los materiales a que se refiere el inciso (008-B.01) de este capítulo, salvo los provenientes de préstamo lateral para los cuales no hay sobreacarreo, se considerará a -

partir del origen del sobreacarreos y se medirá para cada material, en estaciones de veinte (20) metros, en hectómetro o en kilómetro, según corresponda, y en cada caso considerando sólo uno (1) de los cinco (5) sistemas que a continuación se indican:

- a) En sobreacarreos hasta de cinco (5) estaciones, tomando como unidad la estación de veinte (20) metros, con aproximación de una (1) decimal.
- b) En sobreacarreos hasta de cinco (5) hectómetros, la distancia se divide en: los primeros cien (100) metros, tomando como unidad el hectómetro; y los hectómetros adicionales a los primeros cien (100) metros tomando como unidad el hectómetro, con aproximación de una (1) decimal.
- c) En sobreacarreos a más de cinco (5) hectómetros y hasta dos (2) kilómetros, es decir, hasta veinte (20) hectómetros, la distancia se divide en: los primeros cinco (5) hectómetros, tomando como unidad cinco (5) hectómetros; y los hectómetros adicionales a los primeros cinco (5) hectómetros hasta dos (2) kilómetros, tomando como unidad el hectómetro, con aproximación de una (1) decimal.
- d) En los préstamos de banco, tanto para el primer kilómetro como para los subsecuentes, se medirá tomando como unidad el metro cúbico kilómetro, considerando las fracciones como kilómetro completo.
- e) En sobreacarreos a cualquier distancia del agua para las compactaciones, tomando como unidad el kilómetro, con aproximación de una (1) decimal.

008-G.08 La distancia de sobreacarreos, cualquiera que sea ésta, se determinará según se indica a continuación;

- a) En las terracerías compensadas, según el diagrama de masas del proyecto, entre los centros de gravedad de la excavación y del terraplén, descontando la distancia de acarreo libre.
- b) En los préstamos laterales no se determina.
- c) En los préstamos de banco, entre el centro de lugar de la excavación del préstamo y el centro de gravedad del terraplén, capa subrasante y rellenos, según la ruta más corta y conveniente, a juicio de la Secretaría.
- d) En los desperdicios, derrumbes, despalmes, escalones, ampliación y/o abatimiento de tajudes, rebajes en la corona de cortes y/o terraplenes existentes, y en canales, entre el centro del lugar de excavación y el centro del depósito, según la ruta accesible más corta y conveniente, a juicio de la Secretaría.
- e) La distancia de sobreacarreos de los volúmenes de agua para las compactaciones, se medirá según la ruta accesible más corta y conveniente, a juicio de la Secretaría, entre el lugar de su obtención y el centro del lugar de aplicación, descontando la distancia de acarreo libre.

008-G.03 El sobreacarreos de los materiales a que se refiere este capítulo, se cuantificará considerando el volumen de los materiales acarreados, medidos compactos, según se indica en la cláusula (01.01.005-G) de este libro y la distancia de sobreacarreos aplicable, tomando en cuenta lo que se indica a continuación y redondeando a la unidad:

- a) Para distancias hasta de cinco (5) estaciones, es decir hasta 100 metros multiplicando el volumen total del material acarreado

- por la distancia en estaciones de veinte (20) metros, considerando como unidad el metro cúbico-estación.
- b) Para distancias hasta de cinco (5) hectómetros, es decir hasta 500 metros la cuantificación se fraccionará en: para los primeros cien (100) metros, el volumen total del material acarreado a esa distancia, considerando como unidad el metro cúbico-hectómetro. Para los hectómetros adicionales a los primeros cien (100) metros, multiplicando el mismo volumen total del material acarreado, por los hectómetros adicionales considerando como unidad el metro cúbico-hectómetro.
- c) Para distancias hasta de dos (2) kilómetros, es decir veinte (20) hectómetros, la cuantificación se fraccionará: para los primeros cinco (5) hectómetros, es decir 500 metros el volumen total del material acarreado a esa distancia, considerando como unidad el metro cúbico-cinco (5) hectómetros. Para las distancias excedentes hasta dos (2) kilómetros, multiplicando el mismo volumen total del material acarreado, por los hectómetros excedentes a los primeros cinco (5) hectómetros, considerando como unidad el metro cúbico-hectómetro.
- d) Para cualquier distancia, en materiales de préstamos de banco para la construcción de la capa subrasante y para completar la construcción del cuerpo del terraplén, considerando como unidad el metro cúbico-kilómetro redondeando a la unidad superior, la cuantificación se fraccionará en: para el primer kilómetro, el volumen que corresponda, medido suelto. Para los kilómetros subsecuen-

tes, multiplicando el mismo volumen de material acarreado por los kilómetros excedentes al primer kilómetro.

- e) Para la distancia de sobreacarreo de los volúmenes de agua para la compactación de terracerías, se medirá según la ruta accesible más corta y conveniente, a juicio de la Secretaría, entre el lugar de su obtención y el centro del lugar de su aplicación, descontando la distancia de acarreo libre.

008-6.10 Cuando la compactación del terreno natural y la formación de los terraplenes compactados se paguen por unidad de obra terminada, no se medirán los sobreacarreos del agua empleada para la compactación.

008-H BASE DE PAGO

008-H.01 El pago del acarreo libre de los materiales del agua, queda incluido en el precio unitario del concepto de obra de que se trate.

008-H.02 El pago de los sobreacarreos corresponde exclusivamente al transporte y se hará conforme a lo que se indica a continuación:

- a) Para distancias hasta de cinco (5) estaciones de veinte (20) metros, es decir hasta cien (100) metros, al precio fijado en el contrato para el metro cúbico-estación.
- b) Para distancias hasta de cinco (5) hectómetros, es decir hasta quinientos (500) metros: para el primer hectómetro, es decir los primeros cien (100) metros, al precio fijado en el contrato para el metro cúbico sobreacarreado a una distancia de un (1) hectómetro, es decir cinco (5) estaciones. Para la distancia excedente al primer hectómetro, es decir a los primeros cien (100) metros, al precio fijado en el contrato pa-

ra el metro cúbico-hectómetro adicional al primer hectómetro.

c) Para distancias hasta de dos (2) kilómetros, es decir hasta veinte (20) hectómetros; para los primeros cinco (5) hectómetros, es decir los primeros quinientos (500) metros, al precio fijado en el contrato para el metro cúbico sobreacarreado a una distancia de cinco (5) hectómetros. Para la distancia excedente a los primeros cinco (5) hectómetros, es decir a los primeros quinientos (500) metros, al precio fijado en el contrato para el metro cúbico-hectómetro adicional a los primeros cinco (5) hectómetros.

d) Para cualquier distancia, de materiales provenientes de préstamo de banco para la construcción de capa subrasante y para completar la construcción del cuerpo del terraplén; para el primero kilómetro al precio fijado en el contrato para el metro cúbico primer kilómetro. Para los kilómetros subsiguientes, al precio fijado en el contrato para el metro cúbico-kilómetro.

e) Para cualquier distancia, del agua utilizada en las compactaciones, al precio fijado en el contrato para el metro cúbico-kilómetro.

008-H.03 Cuando en el pago de conceptos por unidad de obra terminada, de las obras a que se refiere esta parte, proceda al pago de sobreacarreos, este se hará como se indica en el inciso (008-H.02) de este capítulo.

CAPITULO 3.01.01.009

RELACION DE CONCEPTOS PARA PRECIOS UNITARIOS

009-A CONTENIDO

009-A.01 De acuerdo con lo indicado en las cláusulas de Base de Pago de los capítulos 001 a 008 inclusive, de este libro, Terracerías, e incluyendo la correspondiente al costo indirecto, a la utilidad y a los cargos adicionales, en el contrato figurarán los precios unitarios de los conceptos que correspondan de las cláusulas que se indican a continuación.

009-B REFERENCIAS

009-B.01 Existen conceptos citados en este volumen (3.01.01) 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.

009-C DESMONTE

009-C.01 Desmonte para densidad cien por ciento (100%) de vegetación tipo (Inciso 3.01.01.002-H.01):

a) Manglar.....	\$	/Ha
b) Selva o bosque.....	\$	/Ha
c) Monte de regiones áridas o semiáridas.....	\$	/Ha
d) Monte de regiones desérticas zonas cultivadas o de pastizales	\$	/Ha

009-C.02	Desmante por unidad de obra terminada (Incliso 3.01.01.002-H.02)	\$	/Ha
009-D	CORTES		
009-D.01	Referencias (Incliso 3.01.01.003-C.01):		
a)	Desmante	009-C	
b)	Préstamos para terraplenes de relleno	009-E	
c)	Formación de terraplenes y de sus cuñas de sobreancho	009-F	
d)	Compactación de terraplenes de relleno	009-F	
e)	Acarreos de materiales producido de cortes	009-I	
009-D.02	Despalmes en Material A, desperdiçando el material (Incliso 3.01.01.003-H.01):		
a)	De cortes, depositando el producto en la orilla del lado aguas abajo de la excavación	\$	/m ³
b)	Para desplante de terraplenes, depositando el producto en la orilla de la excavación	\$	/m ³
009-D.03	Excavaciones (Incliso 3.01.01.003-H.02):		
a)	En cortes y adicionales abajo de la subrasante:		
1)	En Material A	\$	/m ³
2)	En Material B	\$	/m ³
3)	En Material C	\$	/m ³
b)	En ampliación de cortes:		
1)	En Material A	\$	/m ³
2)	En Material B	\$	/m ³
3)	En Material C	\$	/m ³
c)	En abatimiento de taludes:		

1)	En Material A	\$	/m ³
2)	En Material B	\$	/m ³
3)	En Material C	\$	/m ³
d)	En rebajes de la corona de cogtes y/o de terraplenes:		
1)	En Material A	\$	/m ³
2)	En Material B	\$	/m ³
3)	En Material C	\$	/m ³
e)	En escalones:		
1)	En Material A	\$	/m ³
2)	En Material B	\$	/m ³
3)	En Material C	\$	/m ³
f)	En derrumbes:		
1)	En Material A	\$	/m ³
2)	En Material B	\$	/m ³
3)	En Material C	\$	/m ³
009-D.04	Despalmes, desperdiçando el material, por unidad de obra terminada (Incliso 3.01.01.003-H.03):		
a)	De cortes	\$	/m ³
b)	Para desplante de terraplenes	\$	/m ³
009-D.05	Escalones, por unidad de obra terminada (Incliso 3.01.01.003-H.03)	\$	/m ³
009-D.06	Excavaciones, por unidad de obra terminada (Incliso 3.01.01.003-H.04):		
a)	En cortes y adicionales abajo de la subrasante:		
1)	Cuando el material se utilice para la formación de terraplenes	\$	/m ³
2)	Cuando el material se desperdicie	\$	/m ³

b) En ampliación de cortes:		
1) Cuando el material se utilice para la formación de terraplenes.....	\$	/m ³
2) Cuando el material se desperdicia	\$	/m ³
c) En abatimiento de taludes:		
1) Cuando el material se utilice para la formación de terraplenes.....	\$	/m ³
2) Cuando el material se desperdicia.....	\$	/m ³
d) En rebajes de la corona de cortes y/o de terraplenes existentes:		
1) Cuando el material se utilice para la formación de terraplenes.....	\$	/m ³
2) Cuando el material se desperdicia.....	\$	/m ³
009-E PRESTAMOS		
009-E.01 Referencias (inciso 3.01.01.004-C.01):		
a) Desmonte.....	009-C	
b) Formación de terraplenes y de sus cunas de sobreebanco.....	009-F	
c) Canales para drenes.....	009-H	
d) Acarreos de materiales.....	009-I	
009-E.02 Despalme, en Material A, desperdiciando el material al borde del préstamo (inciso 3.01.01.004-H.01):		
009-E.03 Excavaciones de Préstamos:		
a) Laterales (inciso 3.01.01.004-H.02):		
1) Dentro de faja de veinte (20) metros de ancho:		

a) En Material A.....	\$	/m ³
b) En Material B.....	\$	/m ³
c) En Material C.....	\$	/m ³
2) Dentro de faja de cuarenta - (40) metros de ancho:		
a) En Material A.....	\$	/m ³
b) En Material B.....	\$	/m ³
c) En Material C.....	\$	/m ³
3) Dentro de faja de sesenta - (60) metros de ancho:		
a) En Material A.....	\$	/m ³
b) En Material B.....	\$	/m ³
c) En Material C.....	\$	/m ³
4) Dentro de faja de ochenta - (80) metros de ancho:		
a) En Material A.....	\$	/m ³
b) En Material B.....	\$	/m ³
c) En Material C.....	\$	/m ³
5) Dentro de faja de cien (100) metros de ancho:		
a) En Material A.....	\$	/m ³
b) En Material B.....	\$	/m ³
c) En Material C.....	\$	/m ³
b) De Banco (inciso 3.01.01.004-H.03):		
1) En Material A.....	\$	/m ³
2) En Material B.....	\$	/m ³
3) En Material C.....	\$	/m ³
009-E.04 Excavaciones de préstamos, por unidad de obra terminada:		
a) Laterales (inciso 3.01.01.004-		

H.04):

1) Dentro de faja de veinte - - (20) metros.....	\$	/m ³
2) Dentro de faja de cuarenta - (40) metros.....	\$	/m ³
3) Dentro de faja de sesenta - - (60) metros.....	\$	/m ³
4) Dentro de faja de ochenta - - (80) metros.....	\$	/m ³
5) Dentro de faja de cien (100) metros.....	\$	/m ³
b) De banco (Inciso 3.01.01.004-H. 05):		
1) Del banco ubicado en.....	\$	/m ³
2) Del banco ubicado en.....	\$	/m ³
3) Del banco ubicado en.....	\$	/m ³

009-F TERRAPLENES

009-F.01 Referencias (Inciso 3.01.01.005-C.01):

a) Desmonte.....	\$	009-C
b) Despalme, en Material A.....		009-D
c) Escalones para ligar los terraplenes al terreno natural.....		009-D
d) Rebajes de la corona de cortes y/o de terraplenes y/o en taludes de terraplenes existentes..		009-D
e) Acarreos de materiales de cortes y/o préstamos.....		009-I
f) Acarreos de agua para compactación.....		009-I

009-F.2 Compactación:

a) Del terreno natural en el área de desplante de los terraplenes (Inciso 3.01.01.005-H.01):		
1) Para ochenta y cinco por - ciento (85%).....	\$	/m ³
2) Para noventa por ciento - - (90%).....	\$	/m ³
3) Para noventa y cinco por - ciento (95%).....	\$	/m ³
4) Para cien por ciento - - (100%).....	\$	/m ³
b) De la cama de los cortes en - que no se haya ordenado excavación adicional (Inciso 3.01.01.005-H.01):		
1) Para ochenta y cinco por - ciento (85%).....	\$	/m
2) Para noventa por ciento - - (90%).....	\$	/m
3) Para noventa y cinco por - ciento (95%).....	\$	/m
4) Para cien por ciento - - (100%).....	\$	/m

009-F.03 Recompactación.

a) Escarificado, disgregado, acamellonado por alas de la capa superior de la subrasante - existente en cortes y terraplenes construidos con anterioridad; y su posterior tendido y compactación (Inciso 3.01.01.
--

005-H.02):		
1) Para noventa por ciento - (90%).....	\$	/m3
2) Para noventa y cinco por ciento (95%).....	\$	/m3
3) Para cien por ciento (100%)..	\$	/m3
b) De la superficie descubierta al escarificar y acamellonar por a las la capa superior de la subrasante existente (Inciso 3.01.01.005-H.02):		
1) Para noventa por ciento (90%)	\$	/m3
2) Para noventa y cinco por ciento (95%).....	\$	/m3
3) Para cien por ciento (100%)..	\$	/m3
009-F.04 Formación y Compactación:		
a) De terraplenes adicionados con sus cuñas de sobreancho (Inciso 3.01.01.005-H.03):		
1) Para ochenta y cinco por ciento (85%).....	\$	/m3
2) Para noventa por ciento (90%)	\$	/m3
3) Para noventa y cinco por ciento (95%).....	\$	/m3
4) Para cien por ciento (100%)..	\$	/m3
b) De la capa superior de los terraplenes, adicionados con sus cuñas de sobreancho cuya parte inferior fue construida con material no compactable (Inciso - 3.01.01.005-H.03):		
1) Para ochenta y cinco por ciento		

to (85%).....	\$	/m3
2) Para noventa por ciento (90%)	\$	/m3
3) Para noventa y cinco por ciento (95%).....	\$	/m3
4) Para cien por ciento (100%)..	\$	/m3
c) De terraplenes de relleno para formar la subrasante en los cortes en que se haya ordenado excavación adicional (Inciso 3.01.01.005-H.03):		
1) Para ochenta y cinco por ciento (85%).....	\$	/m3
2) Para noventa por ciento (90%)	\$	/m3
3) Para noventa y cinco por ciento (95%).....	\$	/m3
4) Para cien por ciento (100%)..	\$	/m3
d) De cuñas de terraplenes contiguas a los estribos de puentes y estructuras de pasos a desnivel adicionadas con sus cuñas de sobreancho (Inciso 3.01.01.005-H.03):		
1) Para ochenta y cinco por ciento (85%).....	\$	/m3
2) Para noventa por ciento (90%)	\$	/m3
3) Para noventa y cinco por ciento (95%).....	\$	/m3
4) Para cien por ciento (100%)..	\$	/m3
e) De ampliación de la corona adicionada con sus cuñas de sobreancho, en terraplenes existentes (Inciso 3.01.01.005-H.04):		

1) Para ochenta y cinco por ciento (85%)..... \$	/m ³
2) Para noventa por ciento (90%) \$	/m ³
3) Para noventa y cinco por ciento (95%)..... \$	/m ³
4) Para cien por ciento (100%).. \$	/m ³
f) De elevación de subrasante adicionalada con sus cuñas de sobreancho, en terraplenes existentes (Inciso 3.01.01.005-H.04):	
1) Para ochenta y cinco por ciento (85%)..... \$	/m ³
2) Para noventa por ciento (90%) \$	/m ³
3) Para noventa y cinco por ciento (95%)..... \$	/m ³
4) Para cien por ciento (100%).. \$	/m ³
g) Del tendido de taludes adicionalado con sus cuñas de sobreancho, en terraplenes existentes (Inciso 3.01.01.005-H.04):	
1) Para ochenta y cinco por ciento (85%)..... \$	/m ³
2) Para noventa por ciento (90%) \$	/m ³
3) Para noventa y cinco por ciento (95%)..... \$	/m ³
4) Para cien por ciento (100%).. \$	/m ³
009-F.05 Formación de la parte de los terraplenes y de sus cuñas de sobreancho, construidas con material a volteo (Inciso 3.01.01.005-H.05)..... \$	
	/m ³
009-F.06 Formación de la parte de los terraplenes y de sus cuñas de sobreancho, construidas con material no compactable (Inciso 3.01.01.005-H.06)..... \$	
	/m ³
009-F.07 Mezclado, tendido y compactación de la capa -	

subrasante formada con material seleccionado:

a) De la elevación de subrasante en cortes y/o terraplenes existentes (Inciso 3.01.01.005-H.07):	
1) Para noventa por ciento (90%).. \$	/m
2) Para noventa y cinco por ciento (95%)..... \$	/m
3) Para cien por ciento (100%)... \$	/m
b) De la capa subrasante sobre terraplenes construidos con material no compactable (Inciso 3.01.01.005-H.07):	
1) Para noventa por ciento (90%).. \$	/m
2) Para noventa y cinco por ciento (95%)..... \$	/m
3) Para cien por ciento (100%)... \$	/m
c) De la capa subrasante en los cortes en que se haya ordenado excavación adicional (Inciso 3.01.01.005-H.07):	
1) Para noventa por ciento (90%).. \$	/m
2) Para noventa y cinco por ciento (95%)..... \$	/m
3) Para cien por ciento (100%)... \$	/m
009-F.08 Agua empleada para compactaciones (Inciso 01.01.005-H.08)..... \$	
	/l
009-F.09 Compactación, por unidad de obra terminada:	
a) Del terreno natural en el área de desplante de los terraplenes (Inciso 3.01.01.005-H.09):	
1) Para ochenta y cinco por ciento (85%)..... \$	/

2) Para noventa por ciento (90%). \$ /m3

3) Para noventa y cinco por ciento (95%)..... \$ /m3

4) Para cien por ciento (100%)... \$ /m3

b) De la cama de los cortes en que no se haya ordenado excavación adicional (Inciso 3.01.01.005-H.09):

1) Para ochenta y cinco por ciento (85%)..... \$ /m3

2) Para noventa por ciento (90%). \$ /m3

3) Para noventa y cinco por ciento (95%)..... \$ /m3

4) Para cien por ciento (100%)... \$ /m3

009-F.10 Recompactación.

a) Escarificado, disgregado, acameillonado por alas de la capa superior de la subrasante existente en cortes y terraplenes construídos con anterioridad; y su posterior tendido y compactación por unidad de obra terminada (Inciso 3.01.01.005-H.10):

1) Para noventa por ciento (90%). \$ /m3

2) Para noventa y cinco por ciento (95%)..... \$ /m3

3) Para cien por ciento (100%)... \$ /m3

b) De la superficie descubierta al escarificar y acameillonar por alas la capa superior de la subrasante existente, por unidad de obra terminada (Inciso 3.01.01.005-H.10):

1) Para noventa por ciento (90%). \$ /m3

2) Para noventa y cinco por ciento (95%)..... \$ /m3

3) Para cien por ciento (100%).. \$ /m3

009-F.11 Formación y compactación, por unidad de obra terminada:

a) De terraplenes adicionados con sus cuñas de sobreancho (inciso 3.01.01.005-H.11):

1) Para ochenta y cinco por ciento (85%)..... \$ /m3

2) Para noventa por ciento (90%) \$ /m3

3) Para noventa y cinco por ciento (95%)..... \$ /m3

4) Para cien por ciento (100%).. \$ /m3

b) De la capa superior de los terraplenes, cuya parte inferior fue construída con material no compactable (inciso 3.01.01.005-H.11):

1) Para ochenta y cinco por ciento (85%)..... \$ /m3

2) Para noventa por ciento (90%) \$ /m3

3) Para noventa y cinco por ciento (95%)..... \$ /m3

4) Para cien por ciento (100%).. \$ /m3

c) De terraplenes de relleno para formar la subrasante en los cortes en que se haya ordenado excavación adicional (Inciso 3.01.01.005-H.11):

1) Para ochenta y cinco por ciento (85%)..... \$ /m3

2) Para noventa por ciento (90%) \$ /m3

3) Para noventa y cinco por ciento

to (95%).....	\$	/m3
4) Para cien por ciento (100%)..	\$	/m3
d) De curvas de terraplenes contiguas a los estribos de puentes y estructuras de pasos a desnivel adicionadas con sus curvas de sobreancho (inciso 3.01.01.005-H.11):		
1) Para ochenta y cinco por ciento (85%).....	\$	/m3
2) Para noventa por ciento (90%)	\$	/m3
3) Para noventa y cinco por ciento (95%).....	\$	/m3
4) Para cien por ciento (100%)..	\$	/m3
e) De ampliación de la corona adicionada con sus curvas de sobreancho en terraplenes existentes (inciso 3.01.01.005-H.11):		
1) Para ochenta y cinco por ciento (85%).....	\$	/m3
2) Para noventa por ciento (90%)	\$	/m3
3) Para noventa y cinco por ciento (95%).....	\$	/m3
4) Para cien por ciento (100%)..	\$	/m3
f) De elevación de subrasante adicionada con sus curvas de sobreancho, en terraplenes existentes (inciso 3.01.01.005-H.11):		
1) Para ochenta y cinco por ciento (85%).....	\$	/m3
2) Para noventa por ciento (90%)	\$	/m3
3) Para noventa y cinco por ciento (95%).....	\$	/m3

4) Para cien por ciento (100%)..	\$	/m3
g) Del tendido de taludes adicionado con sus curvas de sobreancho, en terraplenes existentes (inciso 3.01.01.005-H.11):		
1) Para ochenta y cinco por ciento (85%).....	\$	/m3
2) Para noventa por ciento (90%)	\$	/m3
3) Para noventa y cinco por ciento (95%).....	\$	/m3
4) Para cien por ciento (100%)..	\$	/m3
009-F.12 Formación de la parte de los terraplenes y de sus curvas de sobreancho, por unidad de obra terminada, construidas con material a volteo (inciso 3.01.01.005-H.12).....		
	\$	/m3
009-F.13 Formación de la parte de los terraplenes y de sus curvas de sobreancho, por unidad de obra terminada, construidas con material no compactable (inciso 3.01.01.005-H.13).....		
	\$	/m3
009-F.14 Mezclado, tendido y compactación de la capa subrasante formada con material seleccionado, por unidad de obra terminada:		
a) De la elevación de subrasante en cortes y/o terraplenes existentes (inciso 3.01.01.005-H.14):		
1) Para noventa por ciento (90%)	\$	/m3
2) Para noventa y cinco por ciento (95%).....	\$	/m3
3) Para cien por ciento (100%)..	\$	/m3
b) De la capa subrasante sobre terraplenes construidos con material no compactable (inciso -		

3.01.01.005-H.14):

- 1) Para noventa por ciento (90%) \$ /m3
 - 2) Para noventa y cinco por ciento (95%)..... \$ /m3
 - 3) Para cien por ciento (100%).. \$ /m3
- c) De la capa subrasante en los cortes en que se haya ordenado excavación adicional (inciso - 3.01.01.005-H.14):
- 1) Para noventa por ciento (90%) \$ /m3
 - 2) Para noventa y cinco por ciento (95%)..... \$ /m3
 - 3) Para cien por ciento (100%).. \$ /m3

009-G REAFINAMIENTO

009-G.01 Referencias (inciso 3.01.01.006-C.01):

- a) Desmote previo al reafinamiento..... 009-C
- b) Cortes..... 009-D
- c) Préstamos..... 009-E
- d) Terraplenes..... 009-F
- e) Acarreos de los materiales..... 009-I

009-G.02 Bonificación por reafinamiento (inciso 3.01.01.006-H.01) \$ /m3

009-H CANALES

009-H.01 Referencias (inciso 3.01.01.007-C.01):

- a) Desmote previo a la excavación 009-G
- b) Acarreo de los materiales producto de la excavación..... 009-I

009-H.02 Excavación para canales a mano, a cualquier profundidad (inciso 3.01.01.007-H.01):

- a) Excavación en seco (subpárrafo

3.01.01.007-H.01.a.01):

- 1) En Material A..... \$ /m3
 - 2) En Material B..... \$ /m3
 - 3) En Material C..... \$ /m3
- b) Excavación que requiera bombeo, sin incluir éste (subpárrafo - 3.01.01.007-H.01.b.01):
- 1) En Material A..... \$ /m3
 - 2) En Material B..... \$ /m3
 - 3) En Material C..... \$ /m3
- c) Excavación que requiera bombeo, incluyendo éste (subpárrafo 3.01.01.007-H.01.c.01):
- 1) En Material A..... \$ /m3
 - 2) En Material B..... \$ /m3
 - 3) En Material C..... \$ /m3

009-H.03 Excavación para canales con máquina, a cualquier profundidad (inciso 3.01.01.007-H.01):

- a) Excavación en seco (subpárrafo 3.01.01.007-H.01.a.02):

 - 1) En Material A..... \$ /m3
 - 2) En Material B..... \$ /m3
 - 3) En Material C..... \$ /m3

- b) Excavación que requiera bombeo, sin incluir éste (subpárrafo - 3.01.01.007-H.01.b.02):

 - 1) En Material A..... \$ /m3
 - 2) En Material B..... \$ /m3
 - 3) En Material C..... \$ /m3

- c) Excavación que requiera bombeo, incluyendo éste (subpárrafo -

3.01.01.007-H.01.c.02):

- 1) En Material A..... \$ /m3
- 2) En Material B..... \$ /m3
- 3) En Material C..... \$ /m3

d) Excavación dentro del agua (párrafo 3.01.01.007-H.01.d):

- 1) En Material A..... \$ /m3
- 2) En Material B..... \$ /m3

e) Excavación para canales, por unidad de obra terminada (párrafo 3.01.01.007-H.01.e)..... \$ /m3

009-H.04 Bonificación por profundidades mayores de dos punto cincuenta (2.50) metros (Inciso 3.01.01.007-H.02) \$ /m3-m

009-H.05 Bombeo (Inciso 3.01.01.007-H.03):

- 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

009-I ACARREOS PARA TERRACERIAS

009-I.01 Referencias (Inciso 3.01.01.008-C.01):

- a) Cortes..... 009-D
- b) Préstamos..... 009-E
- c) Terraplenes..... 009-F
- d) Reafinamiento..... 009-G
- e) Canales..... 009-H

009-I.02 Sobreacarreo de los materiales producto de las excavaciones de cortes, adicionales abajo de la subrasante, ampliación y/o abatimiento de taludes, rebajes en la corona de cortes y/o terraplenes existentes, escalones, despalmes, préstamos de banco, derrumbes, canales y del agua empleada en compactaciones (Inciso 3.01.01.008-H.02):

- a) Para distancias hasta de cinco (5) estaciones de veinte (20) metros, es decir, hasta cien (100) metros..... \$ /m3-Est
- b) Para distancias hasta de cinco (5) hectómetros, es decir hasta quinientos (500) metros:
 - 1) Para el primer hectómetro, es decir los primeros cien (100) metros..... \$ /m3
 - 2) Para la distancia excedente al primer hectómetro, es decir a los primeros cien (100) metros, incremento por cada hectómetro adicional al primero..... \$ /m3-Hm
- c) Para distancias hasta de dos (2) kilómetros, es decir hasta veinte (20) hectómetros:
 - 1) Para los primeros quinientos (500) metros, es decir cinco (5) hectómetros..... \$ /m3

S PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

- 2) Para la distancia excedente a los primeros quinientos (500) metros, es decir cinco (5) hectómetros, incremento por cada hectómetro adicional a los primeros cinco (5) hectómetros. \$ /m3-Hm
- d) Para cualquier distancia, de materiales de préstamo de banco para la construcción de la capa subrasante y para completar la construcción del cuerpo del terraplén.
- 1) Para el primer kilómetro.. \$ /m3
- 2) Para los kilómetros subsecuentes..... \$ /m3-km
- e) Para cualquier distancia, del agua utilizada en la compactación de las terracerías \$ /m3-km
- 009-1.03 Sobreacarreo de materiales producto de las excavaciones de cortes y adicionales abajo de la subrasante, ampliación y/o abatimiento de taludes, rebajes en la corona de cortes y/o terraplenes existentes, escalones, despalmes, préstamo de banco, derrumbes, canales, cuando se trate de obras que se paguen por unidad de obra terminada (Inciso 3.01.01.008-H.03).

CAPITULO 3.01.01.010

FORMAS DE DATOS PARA ESTIMACION

010-B DEFINICION

010-B.01 Formas especiales, que se utilizan para vaciar en ellas mensualmente los datos de avance de los diferentes conceptos de la obra contratada y que sirven para formular la estimación mensual valorizada de las obras, para efecto de pago.

010-C CARACTERISTICAS

010-C.01 Las Formas de Datos para Estimación serán proporcionadas por la Secretaría.

010-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 oficio y el rayado, letreros, cabeza y pie de cada forma será el propio de cada dependencia.

010-F UTILIZACION

010-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.

010-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.

010-F.03 Por el procedimiento que la Secretaría determine, con base en la información sobre el avance mensual, 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.

010-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 009 de este libro, son propias de cada dependencia.

I N D I C E

PARTE 01.- CARRETERAS Y AEROPISTAS

TITULO 01-TERRACERIAS

	Clasificación	Página
CAPITULO 001.-GENERALIDADES		1
CONTENIDO	001-A	1
Resumen de lo que contiene este libro	001-A.01	1
SIGNIFICADO	001-B	1
Definición de términos	001-B.01	1
REFERENCIAS	001-C	1
Correspondencia de las referencias	001-C.01	1
MATERIALES	001-D	2
Normas y especificaciones que deben cumplir	001-D.01	2
Requisitos previos para su empleo	001-D.02	2
Muestreo y pruebas de laboratorio	001-D.03	2
Autoridad para fijar préstamos	001-D.04	2
EJECUCION	001-E	3
Correspondencia y jerarquización	001-E.01	3
Responsabilidad del contratista	001-E.02	3
Procedimientos de construcción sujetos a previa aceptación	001-E.03	3
Procedimientos de construcción, en obra por unidad de obra terminada	001-E.04	4
Calidad, dimensiones, tolerancias y acabados	001-E.05	4
MEDICION	001-G	4
Trabajos que se medirán	001-G.01	4
Daños ocasionados por fenómenos naturales no previsible	001-G.02	5
Aproximación de unidades empleadas	001-G.03	5
Forma de hacer la aproximación	001-G.04	5
BASE DE PAGO	001-H	5
Consideraciones generales para el pago	001-H.01	5
Conservación y limpieza de la obra	001-H.02	6
Consideraciones adicionales para el pago por unidad de obra terminada	001-H.03	6

	Clasificación	Página
Deducciones por materiales y/o equipo proporcionado por la Secretaría	001-H.04	6
Entrega de los sitios de los préstamos	001-H.05	6
Selección de los sitios de préstamo, cuando el pago se haga por unidad de obra terminada	001-H.06	7
Selección de bancos de agua, cuando el pago se haga por unidad de obra terminada	001-H.07	7
CAPITULO 3.01.01.002.-DESMONTE		9
DEFINICION	002-B	9
Operaciones que comprenden el desmonte	002-B.01	9
EJECUCION	002-F	9
Tipos de vegetación	002-F.01	9
Vegetación tipo manglar	002-F.02	9
Vegetación tipo selva	002-F.03	10
Vegetación de regiones áridas o semiáridas	002-F.04	10
Vegetación de regiones desérticas	002-F.05	10
Tala, roza, limpia y quema	002-F.06	10
Desenraice	002-F.07	10
Operaciones hechas a mano o con máquina	002-F.08	11
Material aprovechable y quema del material no utilizable	002-F.09	11
Programa de ejecución	002-F.10	11
Arboles y arbustos que deberán respetarse	002-F.11	11
Daños y perjuicios a propiedad ajena	002-F.12	12
Propiedad del material aprovechable	002-F.13	12
MEDICION	002-G	12
Unidad, aproximación	002-G.01	12
División de la superficie en tramos	002-G.02	12
División en subtramos con densidad de vegetación sensiblemente uniforme, en selva o bosque y en monte de regiones áridas o semiáridas. Densidad en manglar y en monte de regiones desérticas, zonas cultivadas o pastizales	002-G.03	12
Densidad en selva o bosque	002-G.04	12
Densidad en monte de regiones áridas o semiáridas	002-G.05	13
Áreas que no se medirán	002-G.06	13
Quema del material no aprovechable	002-G.07	13
Pago por unidad de obra terminada	002-G.08	14

	Clasificación	Página
BASE DE PAGO	002-H	14
Pago por tabulador	002-H.01	14
Pago por unidad de obra terminada	002-H.02	14
CAPITULO 3.01.01.003.-CORTES		15
DEFINICION	003-B	15
Definición y conceptos comprendidos	003-B.01	15
REFERENCIA	003-C	15
Descripción y Tabla	003-C.01	15 y 16
MATERIALES	003-D	16
Clasificación	003-D.01	16
Material A	003-D.02	16
Material B	003-D.03	16
Material C	003-D.04	17
Clasificación intermedia	003-D.05	17
Disposiciones para efectuar la clasificación	003-D.06	17
Porcentaje mínimo de Material C necesario para considerar el volumen total como Material C	003-D.07	19
EJECUCION	003-F	19
Aprobación previa del equipo de construcción en su caso	003-F.01	19
Despalme	003-F.02	19
Sistema de ataque	003-F.03	19
Aprovechamiento o desperdicio del material	003-F.04	20
Piedras flojas y material suelto de los taludes	003-F.05	20
Uso de explosivos	003-F.06	20
Excavación adicional	003-F.07	20
Terminación de alcantarillas y/o muros de sostenimiento, antes de iniciar los cortes	003-F.08	20
Préstamos de ajuste	003-F.09	21
Escalones	003-F.10	21
Despalme del área de desplante de terraplenes	003-F.11	21
Derrumbes	003-F.12	21
Tolerancias para dar por terminado un corte	003-F.13	21
Comprobación de espesores de excavación adicional	003-F.14	22
MEDICION	003-G	22
Unidad. Abundamiento. Aproximación	003-G.01	22
Despalme de cortes y para desplante de terraplenes	003-G.02	22

	Clasificación	Página
Cortes, adicionales excavados abajo de la subrasante, ampliación y/o abatimiento de taludes de cortes y rebajes en la corona de cortes y/o de terraplenes existentes	003-G.03	23
Escalones	003-G.04	23
Ampliación y/o abatimiento de taludes de cortes y modificaciones para subrasante	003-G.05	23
Sitio en donde se efectúa la clasificación	003-G.06	25
Estimación parcial	003-G.07	25
Clasificación para avances parciales	003-G.08	25
Clasificación de derrumbes, ajenos al contratista	003-G.09	25
Retención para afinamiento y para macice de taludes	003-G.10	25
Retención para terminación de contracunetas	003-G.11	26
Volúmenes excedentes a los de proyecto	003-G.12	26
Derrumbes imputables al contratista	003-G.13	26
Pago por unidad de obra terminada	003-G.14	26
BASE DE PAGO	003-H	26
Despalme de cortes o para desplante de terraplenes, en pago por tabulador	003-H.01	26
Cortes, adicionales excavados abajo de la subrasante, ampliación y/o abatimiento de taludes, rebajes en la corona de cortes y/o terraplenes existentes, escalones y extracción de derrumbes, en pago por tabulador	003-H.02	27
Despalmes, de cortes, despalmes para desplante de terraplenes y excavación de escalones, en pago por unidad de obra terminada	003-H.03	27
Cortes adicionales excavados abajo de la subrasante, ampliación de cortes y/o abatimiento de taludes y rebajes en la corona de cortes y/o terraplenes existentes en pago por unidad de obra terminada	003-H.04	27
CAPITULO 3.01.01.004.-PRESTAMOS		29
DEFINICION	003-B	29
Definición y clasificación	003-B.01	29

	Clasificación	Página
Características de los préstamos laterales	003-B.02	29
Características de los préstamos de banco	003-B.03	29
Croquis sobre ubicación de los préstamos laterales		30
REFERENCIAS	004-C	31
Descripción y Tabla	004-C.01	31 y 3
EJECUCION	004-F	32
Despalme	004-F.01	32
Colocación producto despalmes	004-F.02	32
Croquis sobre ubicación de los préstamos de banco		33
Aprobación previa del equipo de construcción, en su caso	004-F.03	34
Ubicación y dimensiones	004-F.04	34
Profundidad. Iniciación de la excavación	004-F.05	34
Préstamos de ajuste	004-F.06	34
Berma o banquetta	004-F.07	34
Drenaje	004-F.08	34
Responsabilidad por destrucción o alteraciones de referencias y bancos de nivel	004-F.09	34
MEDICION	004-G	35
Unidad. Abundamiento. Aproximación	004-G.01	35
Sistema para medir el despalme	004-G.02	35
Sistema para medir préstamos	004-G.03	35
Préstamos de ajuste que no se medirán	004-G.04	35
Excavaciones en exceso que no se medirán	004-G.05	35
Pago por unidad de obra terminada	004-G.06	35
BASE DE PAGO	004-H	35
Despalme, en pago por tabulador	004-H.01	35
Préstamos laterales, en pago por tabulador	004-H.02	36
Préstamos de banco, en pago por tabulador	004-H.03	36
Préstamos laterales, en pago por unidad de obra terminada	004-H.04	36
Préstamos de banco, en pago por unidad de obra terminada	004-H.05	36
CAPITULO 3.01.01.005.-TERRAPLENES		39
DEFINICION	005-B	39
Definición y conceptos comprendidos	005-B.01	39
REFERENCIAS	005-C	39
Descripción y Tabla	005-C.01	39 y 1

	Clasificación	Página
MATERIALES	005-D	40
Descripción	005-D.01	40
Clasificación	005-D.02	40
Compactables	005-D.03	41
No compactables	005-D.04	42
EJECUCION	005-F	42
Aprobación previa del equipo de - construcción, en su caso	005-F.01	42
Despalme del sitio de desplante de los terraplenes	005-F.02	42
Relleno de huecos motivados por el desenraice	005-F.03	42
Croquis sobre ubicación de sondeos		43
Construcción por capas	005-F.04	44
Liga, en la ampliación de corona - y/o en la elevación de subrasante	005-F.05	44
Liga en el tendido de taludes	005-F.06	45
Ampliación de corona y/o tendido - de taludes formados con material no compactable, a volteo	005-F.07	46
Construcción parcial de terraple- nes a volteo	005-F.08	46
Compactación	005-F.09	47
Espesor de la capa subrasante	005-F.10	47
Sobreancho de corona	005-F.11	48
Formación de terraplenes con mate- rial no compactable	005-F.12	48
Elevación de terraplenes constru- dos con material no compactable.		
Capa subrasante	005-F.13	48
Terraplén de relleno, en cortes - con excavación adicional abajo de la subrasante	005-F.14	49
Terminación previa de alcantarillas y muros de sostenimiento	005-F.15	49
Relleno de excavaciones para estruc- turas y colchones de protección	005-F.16	49
Construcción y compactación de ter- raplenes en los accesos a puentes y estructuras de pasos a desnivel	005-F.17	49
Formación de subrasante, en cortes sin excavación adicional ni relleno	005-F.18	49
Recompactación de la subrasante y terraplenes construidos con ante- rioridad	005-F.19	49
Procedimientos de ejecución para el mezclado, tendido y compactación - de la capa subrasante en la eleva- ción de ella.	005-F.20	50
Tolerancias para dar por terminado un terraplén	005-F.21	51
MEDICION	005-G	52

	Clasificación	Página
Unidad, aproximación	005-G.01	52
Compactación del terreno natural y de la corona en los cortes - sin excavación adicional, en pa- go por tabulador	005-G.02	52
La recompactación de la subrasan- te existente en cortes y terraple- nes, en pago por tabulador	005-G.03	52
Formación y compactación de los terraplenes, con sus cuñas de - sobreancho, de la capa subrasan- te con material seleccionado, - de la capa subrasante con mate- rial no compactable y de los te- rraplenes de relleno para for- mar capa subrasante en cortes - con excavación adicional, en pa- go por tabulador	005-G.04	52
Formación y compactación de am- pliación de corona, elevación - de subrasante y del tendido de taludes, en pago por tabulador	005-G.05	53
Formación de la parte de los ter- raplenes construidos con mate- rial a volteo, en pago por tabu- lador	005-G.06	54
Formación de la parte de los ter- raplenes construidos con mate- rial no compactable, en pago - por tabulador	005-G.07	54
Mezclado, tendido y compactación de la capa subrasante formada - con material seleccionado, en - pago por tabulador	005-G.08	54
Croquis de ampliación de corona		55
Croquis de tendido de taludes		56
Agua empleada en la compactación, en pago por tabulador	005-G.09	57
Condición para medirse la compac- tación	005-G.10	57
Formación y compactación de cu- ñas de terraplenes contiguos a estribos de puentes y estructu- ras de pasos a desnivel, en pa- go por tabulador	005-G.11	57
Compactación del terreno natural, en pago por unidad de obra ter- minada	005-G.12	57
Croquis de cuñas de terraplenes		58
Recompactación de la subrasante existente en cortes y terraple- nes construidos con anteriori- dad por unidad de obra termina- da	005-G.13	59

	Clasificación	Página
Formación y compactación de terraplenes adicionales de sus cunillas de sobreelección, de la capa subrasante en los terraplenes con material seleccionado, de la capa subrasante sobre terraplenes con material no compactable y de los terraplenes de relleno en cortes con excavación adicional, en pago por unidad de obra terminada	005-G.14	59
Formación y compactación de ampliación de corona, de elevación de subrasante y del tendido de taludes, en pago por unidad de obra terminada	005-G.15	59
Formación de la parte de terraplenes construidos con material a volteo o con material no compactable, en pago por unidad de obra terminada	005-G.16	59
Formación y compactación de cunillas de terraplenes contiguos a estribos de puentes y estructuras de pasos a desnivel, en pago por unidad de obra terminada	005-G.17	60
Mezclado tendido y compactado de la capa subrasante por unidad de obra terminada	005-G.18	60
Volúmenes excedentes a las tolerancias	005-G.19	61
Extracción, carga, acarreo libre y descarga de materiales	005-G.20	61
BASE DE PAGO	005-H	61
Compactación del terreno natural y de la corona en los cortes sin excavación adicional, en pago por tabulador	005-H.01	61
La recompactación de la subrasante existente en cortes y terraplenes construidos con anterioridad, en pago por tabulador	005-H.02	61
La formación y compactación de los terraplenes, de la capa superior de los terraplenes cuya parte inferior fue construida con material no compactable, en pago por tabulador	005-H.03	62
Formación y compactación de ampliación de corona, elevación de subrasante y tendido de taludes, en pago por tabulador	005-H.04	62
Formación de la parte de terraplenes construidos con material a volteo, en pago por tabulador	005-H.05	62

	Clasificación	Página
Formación de la parte de terraplenes construidos con material no compactable en pago por tabulador	005-H.06	63
El mezclado, tendido y compactación de la capa subrasante formada con material seleccionado, en pago por tabulador	005-H.07	63
Agua empleada en compactaciones, en pago por tabulador	005-H.08	63
Compactación del terreno natural y de la corona de los cortes sin excavación adicional, en pago por unidad de obra terminada	005-H.09	64
La recompactación de la subrasante existente en cortes y terraplenes construidos con anterioridad por unidad de obra terminada	005-H.10	64
La formación y compactación; de los terraplenes, de la capa superior de los terraplenes cuya parte inferior fue construida con material no compactable por unidad de obra terminada	005-H.11	65
Formación de la parte de terraplenes construidos con material a volteo, en pago por unidad de obra terminada	005-H.12	66
Formación de la parte de terraplenes construidos con material no compactable, en pago por unidad de obra terminada	005-H.13	66
El mezclado, tendido y compactación de la capa subrasante formada con material seleccionado, en pago por unidad de obra terminada	005-H.14	66
CAPITULO 3.01.01.006.-REAFINAMIENTO		69
DEFINICION	006-B	69
Definición y conceptos comprendidos	006-B.01	69
REFERENCIAS	006-C	69
Descripción y Tabla	006-C.01	69
MEDICION	006-G	69
Unidad.Aproximación	006-G.01	69
Excepción en pago por unidad de obra terminada	006-G.02	70
BASE DE PAGO	006-H	70
Pago por tabulador	006-H.01	70
CAPITULO 3.01.01.007.-CANALES		71
DEFINICION	007-B	71

	Clasificación	Página
Definición y conceptos comprendidos	007-B.01	71
REFERENCIAS	007-C	71
Descripción y Tabla	007-C.01	71 y 72
EJECUCION	007-F	72
Excavación a mano o con máquina		
Aprobación previa del equipo de - construcción, en su caso	007-F.01	72
Procedimientos de construcción	007-F.02	72
Obras auxiliares	007-F.03	72
Empleo o depósito del material exca- vado	007-F.04	72
Berma en el desperdicio lateral	007-F.05	72
Afinamiento	007-F.06	72
Conservación	007-F.07	72
Drenaje y bombeo. Aprobación previa del equipo de bombeo, en su caso	007-F.08	72
MEDICION	007-G	73
Unidad. Aproximación	007-G.01	73
Modalidades en la medición	007-G.02	73
Clasificación del material	007-G.03	73
División de volúmenes, de acuerdo - con la profundidad de excavación	007-G.04	73
Bombeo efectivo	007-G.05	74
Excepción de medición para volúmenes excedentes a los de proyecto	007-G.06	74
BASE DE PAGO	007-H	74
Pago por tabulador	007-H.01	74
Para materiales A, B y C a cual- quier profundidad en seco	007-H.01.a	74
Para materiales A, B y C a cualquier profundidad, con bombeo, sin consi- derarlo en el precio unitario	007-H.01.b	75
Para materiales A, B y C a cualquier profundidad, con bombeo, incluido en el precio unitario	007-H.01.c	75
Para materiales A y B a cualquier - profundidad, en agua, excavados - con máquina y sin bombeo	007-H.01.d	75
En pago por unidad de obra termina- da	007-H.01.e	75
Bonificación en profundidades mayo- res de dos punto cincuenta metros	007-H.02	76
Bombeo	007-H.03	76
CAPITULO 3.01.01.008.-ACARREOS PARA TERRACERIAS		77
DEFINICION	008-B	77
Definición y conceptos comprendidos	008-B.01	77
REFERENCIAS	008-C	77
Descripción y Tabla	008-C.01	77 y 78

	Clasificación	Página
EJECUCION	008-F	78
Aprobación previa del equipo de transporte, en su caso	008-F.01	78
Forma de ejecutar los acarrees	008-F.02	78
MEDICION	008-G	78
Acarreo libre y sobreacarreo	008-G.01	78
Definición del acarreo libre	008-G.02	78
Determinación del acarreo libre	008-G.03	78
Consideración del sobreacarreo	008-G.04	79
Acarreo a cualquier distancia pa- ra los materiales de préstamo - de banco	008-G.05	79
Determinación del volumen acarrea- do en las terracerías compensa- das	008-G.06	79
Consideración de la distancia de sobreacarreo	008-G.07	79
Determinación de la distancia de sobreacarreo	008-G.08	80
Cuantificación del sobreacarreo. Unidad. Aproximación	008-G.09	81
Excepción de medición del sobre- acarreo del agua	008-G.10	81
BASE DE PAGO	008-H	81
Acarreo libre	008-H.01	81
Sobreacarreo, en pago por tabu- lador	008-H.02	81
Sobreacarreo, en pago por unidad de obra terminada	008-H.03	81
CAPITULO 3.01.01.009.-RELACION DE CONCEPTOS PARA PRECIOS UNITARIOS		81
CONTENIDO	009-A	81
Descripción	009-A.01	81
REFERENCIAS	009-B	81
Descripción	009-B.01	81
Desmonte	009-C	81
Para densidad cien por ciento en pago por tabulador	009-C.01	81
En pago por unidad de obra termi- nada	009-C.02	81
CORTES	009-D	81
Referencias	009-D.01	81
Despalmes	009-D.02	81
Excavaciones, en pago por tabula- dor	009-D.03	81
Despalmes, en pago por unidad de obra terminada	009-D.04	81

	Clasificación	Página
Excavaciones, en pago por unidad de obra terminada	009-D.05	87
Excavaciones, en pago por unidad de obra terminada	009-D.06	87
PRESTAMOS	009-E	88
Referencias	009-E.01	88
Despalme, en pago por tabulador	009-E.02	88
Excavaciones, en pago por tabulador	009-E.03	88
Excavaciones, en pago por unidad de obra terminada	009-E.04	89
TERRAPLENES	009-F	90
Referencias	009-F.01	90
Compactación, en pago por tabulador	009-F.02	91
Formación y compactación, en pago por tabulador	009-F.03	91
Formación y compactación de terraplenes existentes, en pago por tabulador	009-F.04	92
Formación de la parte de los terraplenes y de sus cuñas de sobreebancho, construidas con material a volteo, en pago por tabulador	009-F.05	94
Formación de la parte de los terraplenes y de sus cuñas de sobreebancho construidas con material no compactable, en pago por tabulador	009-F.06	94
Mezclado, tendido y compactado de la capa subrasante formada con material seleccionado, en pago por tabulador	009-F.07	94
Maquina para compactaciones, en pago por tabulador	009-F.08	95
Compactación, en pago por unidad de obra terminada	009-F.09	95
Compactación, en pago por unidad de obra terminada	009-F.10	96
Formación y compactación, en pago por unidad de obra terminada	009-F.11	97
Formación de la parte de los terraplenes y de sus cuñas de sobreebancho, construidas con material a volteo, en pago por unidad de obra terminada	009-F.12	99
Formación de la parte de los terraplenes y de sus cuñas de sobreebancho, construidas con material no compactable, en pago por unidad de obra terminada	009-F.13	99

Mezclado, tendido y compactación de la capa subrasante formada con material seleccionado, por unidad de obra terminada	009-F.14	99
REFINAMIENTO	009-G	100
Referencias	009-G.01	100
Bonificación	009-G.02	100
CANALES	009-H	100
Referencias	009-H.01	100
Excavación para canales a mano, a cualquier profundidad, en pago por tabulador	009-H.02	100
Excavación en seco	009-H.02.a	100
Excavación que requiere bombeo, sin incluir éste	009-H.02.b	101
Excavación que requiere bombeo, incluyendo éste	009-H.02.c	101
Excavación para canales con máquina, a cualquier profundidad, en pago por tabulador	009-H.03	101
Excavación en seco	009-H.03.a	101
Excavación que requiere bombeo, sin incluir éste	009-H.03.b	101
Excavación que requiere bombeo, incluyendo éste	009-H.03.c	101
Excavación dentro del agua	009-H.03.d	102
Excavación para canales, en pago por unidad de obra terminada	009-H.03.e	102
Bonificación por profundidades mayores de dos punto cincuenta (2.50) metros en pago por tabulador	009-H.04	102
Bombeo, en pago por tabulador	009-H.05	102
ACARREOS PARA TERRACERIAS	009-I	102
Referencias	009-I.01	102
Sobrecarreo de los materiales producto de las excavaciones de cortes, adicionales abajo de la subrasante, ampliación y/o abatimiento de taludes, rebajes en la corona de cortes y/o terraplenes existentes, escalones, despalmes, préstamos de banco, derrumbes, canales y del agua empleada en compactaciones, en pago por tabulador	009-I.02	10
Sobrecarreo de materiales producto de las excavaciones de cortes, adicionales abajo de la subrasante, ampliación y/o abatimiento de taludes, rebajes en la corona de cortes y/o terraple		

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

	Clasificación	Página
nes existentes, escalones, despalmes, préstamos de banco, derrumbes y canales, en pago por unidad de obra terminada	009-I.03	104
CAPITULO 3.01.01.010.-FORMAS DE DATOS PARA ESTIMACION		105
DEFINICION	010-B	105
Definición	010-B.01	105
CARACTERISTICAS	010-C	105
Obtención de las formas	010-C.01	105
Características de las formas	010-C.02	105
UTILIZACION	010-F	105
Datos de avance	010-F.01	105
Liquidación de la obra contratada	010-F.02	105
Estimación mensual valorizada de las obras	010-F.03	105
Formas de Datos para Estimación	010-F.04	106

FE DE ERRATAS

PAGINA 82 último renglón

DICE: medido suelto

DEBE DECIR: medido compacto

Esta edición de 10,000 ejemplares para la Secretaría de Comunicaciones y Transportes se terminó 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.

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES ;

LIBRO 3

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

PARTE 01

CARRETERAS Y AEROPISTAS

TITULO 02

ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE

MEXICO, 1983

LIBRO 3
BORNAS 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 Zanbeados.....	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

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

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 U47 de este Libro, son propias de cada Dependencia.

I N D I C E

P A R T E I 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		
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
Volumenes que no se medirán	022-G.11	14
022-H		14
BASE DE PAGO		
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
022-H.05		16
Bombeo		
Compactación del desplante y obras auxiliares	022-H.06	17
CAPITULO 3.01.02.023.-RELLENOS		
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 cámaras 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
023-H		21
BASE DE PAGO	023-H.01	21
Materiales para rellenos	023-H.02	24
Material para drenes		27
CAPITULO 3.01.02.024.-MAMPOSTERIAS		
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
024-C		27
REFERENCIAS	024-C.01	27 y 28
Descripción y tabla		

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

	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
Mamosterías de segunda clase	024-F.05	32
Mamosterías de tercera clase	024-F.06	32
Parte de las mamosterías de tercera clase que pueda quedar cubierta por agua	024-F.07	33
Mamosterías 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
Mamostería de segunda clase	024-H.01	37
Mamostería de tercera clase	024-H.02	39
Mamostería seca	024-H.03	40
Bonificación por altura de las mamosterías	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 obra falsa	024-H.10	43
Mamostería de segunda clase, por unidad de obra terminada	024-H.11	43
Mamostería de tercera clase, por unidad de obra terminada	024-H.12	43

LIBRO 3

	Clasificación	Página
Mamostería 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 y 46
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 mamostería de tercera clase	025-F.03	47
Zampeados de mamostería 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 mamostería de tercera clase junteados con mortero de cemento	025-H.01	49
Zampeados de mamostería 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 mamostería de segunda 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 revolver	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
Aqua 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 medirá	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 previstos	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

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

	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
Dobleses 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

LIBRO 3

	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		111
DEFINICION	029-B	111
Definición	029-B.01	111
REFERENCIAS	029-C	111
Descripción y tabla	029-C.01	111
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 presforzado 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

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

	Clasificación	Página
Registros		
Subdrenes formados por capas permeables	032-F.05	142
Subdrenes formados por trincheras	032-F.06	142
Subdrenes de penetración	032-F.07	142
Pozos de alivio	032-F.08	142
Galerías filtrantes	032-F.09	143
	032-F.10	143
MEDICION		
Excavaciones	032-G	144
Plantillas	032-G.01	144
Materiales de filtro	032-G.02	144
Tubos	032-G.03	144
Registros	032-G.04	144
Capa impermeable	032-G.05	144
Perforaciones para subdrenes de penetración	032-G.06	144
	032-G.07	144
BASE DE PAGO		
Excavaciones	032-H	144
Plantilla	032-H.01	144
Materiales de filtro	032-H.02	144
Registros	032-H.03	144
Capa impermeable	032-H.04	144
Perforaciones para subdrenes de penetración	032-H.05	145
Tubos metálicos perforados o sin perforaciones	032-H.06	145
Plantilla, por unidad de obra terminada	032-H.07	145
Materiales de filtro, por unidad de obra terminada	032-H.08	145
Capa impermeable, por unidad de obra terminada	032-H.09	145
Tubos metálicos perforados o sin perforaciones, por unidad de obra terminada	032-H.10	145
	032-H.11	146
CAPITULO 3.01.02.033.-PILOTES DE MADERA		147
DEFINICION		
Definición	033-B	147
	033-B.01	147
REFERENCIA		
Descripción y tabla	033-C	147
	033-C.01	147
MATERIALES		
Los que se empleen	033-D	147
Los que queden abajo del nivel de agua dulce	033-D.01	147
Longitud y sección de cada tramo de pilote	033-D.02	148
Variaciones en la sección transversal	033-D.03	148
Distancia máxima entre el eje centroidal y la recta que une los centroides de las secciones	033-D.04	148
	033-D.05	148

LIBRO 3

	Clasificación	Página
EJECUCION	033-F	148
Almacenamiento y manejo	033-F.01	148
Preservativo en cortaduras, grietas superficiales y agujeros tallados	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 desatrollada	033-F.05	149
Guías, bloques de protección y squidores	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 terreno	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
Tamos, 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

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

	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

LIBRO 3

	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
Aceño 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
Aceño para concreto hidráulico	035-H.02	174

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

	Clasificación	Página
Tubos o forros	035-II.03	174
Hincado	035-II.04	174
Pilotes, por unidad de obra terminada	035-II.05	175
Aumentos en las cabezas, por unidad de obra terminada	035-II.06	175
Pilotes colados dentro de una perforación previa en el terreno, por unidad de obra terminada	035-II.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
Características 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

LIBRO 3

	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		
Referencias	047-L	300
Tubería de concreto	047-L.01	300
Tubería de concreto, por unidad de obra terminada	047-L.02	300
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		
Referencias	047-N	308
Pilotes de madera cruda	047-N.01	308
Pilotes de madera preservada	047-N.02	308
Hincado de pilotes	017-N.03	308
Parte del pilote hincado que sobresalga del terreno	017-N.04	309
Juntas entre tramos de pilotes	047-N.05	309
Puntas o casquillos	017-N.06	309
Preservación de las cabezas de los pilotes	017-N.07	309
Prueba de capacidad de carga	017-N.08	309
Pilotes de madera cruda, por unidad de obra terminada	017-N.09	309
Pilotes de madera preservada, por unidad de obra terminada	017-N.10	309
Pilotes de madera preservada, por unidad de obra terminada	017-N.11	309

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

	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 hidráulico	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

LIBRO 3

	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, seccio nes y/o cambios en los tipos de acero	039-F.02	204
Verificación durante la fabrica- ción	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
Substitución de tipos de madera y/o escuadrias	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

CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES

	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 aplastados	042-F.07	229

	Clasificación	Página
Recubrimiento de superficies de unidades al pavimento sobre pavimento asfáltico	042-F.08	230
Equipo	042-G	231
MEDICION	042-G.01	231
Modalidades		
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
Permanencia 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 contra cunetas	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 contra cunetas	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, rastrojos 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 hidros sembradora	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 puntos 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	047-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 1.01.02.037.-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 sobresale 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 sobresale 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, colado en seco	047-Q.09	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
Referencias	047-R	320
TABLESTACADOS	047-P.01	320
Referencias	047-P.02	320
Tablestacas	047-R.03	321
Hincado de tablestacas	047-R.04	322
Corte de las tablestacas		
Tablestacas, por unidad de obra terminada	047-P.05	323
Hincado de tablestacas, por unidad de obra terminada	047-P.06	324
CILINDROS Y CAJONES DE CEMENTACION	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
Referencias	047-T	329
ESTRUCTURAS DE ACERO	047-T.01	329
Referencias	047-T.02	329
Estructura fabricada	047-T.03	330
Montaje		
Estructura fabricada y montada, por unidad de obra terminada	047-T.04	330
Referencias	047-U	331
ESTRUCTURAS DE MADERA	047-U.01	331
Referencias	047-U.02	331
Estructura	047-U.03	331
Herraje		
Estructura, por unidad de obra terminada	047-U.04	331
Referencias	047-V	332
PRESERVACION DE MADERA	047-V.01	332
Referencias		

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

	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 contra cunetas	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
Sobrecarros para los materiales sobrantes producto de la excavación para estructuras y zanjas - para subdrenes, para los materiales 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
Sobrecarros para la piedra, la arena, el material de filtro y los agregados fino y grueso	047-Z.02	343
Sobrecarreo del agua	047-Z.03	343
Sobrecarreo 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

LIBRO 3

	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 Comunicacio
nes y Transportes se término de -
imprimir en el mes de Enero de --
1984, en los talleres de Impreco-
lor, S. A. de C. V. Acapulco # 36
303 C.P. 06700 México, D. F.

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

LIBRO 3
NORMAS PARA CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES

PARTE 3.01
CARRETERAS Y AEROPISTAS

TÍTULO 3.01.03
PAVIMENTOS

MEXICO 1983

LIBRO 3
NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

PARTE 3.01
CARRETERAS Y AEROPISTAS

TITULO 3.01.03
PAVIMENTOS

I N D I C E

		Pág.
Capítulo	071 Generalidades.....	1
"	072 Revestimientos.....	9
"	073 Materiales para la Construcción de Sub-bases y Bases.....	21
"	074 Sub-bases y Bases.....	33
"	075 Materiales para la Construcción de Carpetas y Mezclas Asfálticas.....	53
"	076 Materiales Asfálticos.....	65
"	077 Estabilizaciones.....	73
"	078 Riego de Impregnación.....	91
"	079 Carpetas Asfálticas por el Sistema de Riegos.....	97
"	080 Carpetas Asfálticas por el Sistema de Mezcla en el Lugar	109
"	081 Carpetas de Concreto Asfáltico.....	125
"	082 Riego de Sello.....	137
"	083 Morteros Asfálticos.....	145
"	084 Losas de Concreto Hidráulico para - Pavimentos.....	149
"	085 Acarreos de Materiales para Pavimen- tos.....	161
"	086 Relación de Conceptos para Precios Unitarios.....	169
"	087 Formas de Datos para Estimación....	241
	Índice General.....	1

LIBRO 3
NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

PARTE 3.01
CARRETERAS Y AEROPISTAS

TITULO 3.01.03
PAVIMENTOS
CAPITULO 3.01.03.071

GENERALIDADES

071-A CONTENIDO

071-A.01 En este libro se establecen las normas de construcción relativas a pavimentos, que incluyen revestimientos o sub-bases, bases y carpetas asfálticas o en su caso, sub-bases y losas de concreto hidráulico, que se requieren en una obra vial o aeropista, conforme a lo determinado en los capítulos que la integran.

071-B DEFINICION DE TERMINOS

071-B.01 Para precisar el significado de algunos términos empleados en este volumen se han formulado las Definiciones de Términos a que se refiere el capítulo 01.02.007 del Libro 1, 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 equív

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

obras, en el número de hojas que se requiera.

087-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 086 de este libro, son propias de cada dependencia.

I N D I C E

PARTE 01.- CARRETERAS Y AEROPISTAS

TITULO 03.- PAVIMENTOS

	Clasificación	Página
CAPITULO 3.01.03.071.-GENERALIDADES		
CONTENIDO	071-A	1
Resumen de lo que contiene la Parte 03	071-A.01	1
SIGNIFICADO	071-B	1
Definición de términos	071-B.01	1
Definición de Pavimento, para fines de estas Especificaciones	071-B.02	2
REFERENCIAS	071-C	2
Correspondencia de las referencias	071-C.01	2
MATERIALES	071-D	2
Normas y especificaciones que deben cumplir	071-D.01	2
Requisitos previos para su empleo	071-D.02	2
Muestreo y pruebas de laboratorio	071-D.03	3
Bancos de materiales que se utilicen	071-D.04	3
EJECUCION	071-F	3
Correspondencia y jerarquización	071-F.01	3
Responsabilidad del Contratista	071-F.02	3
Procedimientos de construcción sujetos a previa aceptación	071-F.03	3
Procedimientos de construcción, en pago por unidad de obra terminada	071-F.04	4
Calidad, dimensiones, tolerancias y acabados	071-F.05	4
MEDICION	071-G	5
Trabajos que se medirán	071-G.01	5
Daños ocasionados por fenómenos naturales no previsibles	071-G.02	5
Aproximación de unidades empleadas	071-G.03	5
Forma de hacer la aproximación	071-G.04	6
BASE DE PAGO	071-H	6
Consideraciones generales para el pago	071-H.01	6
Conservación y limpieza de la obra	071-H.02	6
Consideraciones adicionales para el pago por unidad de obra terminada	071-H.03	6
Deducciones por materiales y/o equipo proporcionado por la Secretaría	071-H.04	7

	Clasificación	Página
Entrega de bancos para explotación de materiales, señalamiento de sitios para depósito de desperdicios y explotación de bancos de agua.	071-H.05	7
CAPITULO 3.01.03.072.-REVESTIMIENTOS		9
DEFINICION	072-B	9
Definición	072-B.01	9
REFERENCIAS	072-C	9
Descripción y tablas	072-C.01	9 y 10
MATERIALES	072-D	10
Tipos que se empleen	072-D.01	10
Materiales que no requieren tratamiento	072-D.02	10
Materiales que requieren ser disgregados	072-D.03	10
Materiales que requieren ser cribados	072-D.04	10
Materiales que requieren ser triturados parcialmente y cribados	072-D.05	11
EJECUCION	072-F	11
Iniciación de la construcción de los revestimientos.	072-F.01	11
Desmonte previo a la explotación de bancos	072-F.02	11
Despalme de bancos	072-F.03	11
Materiales que no requieren tratamiento	072-F.04	12
Materiales que requieren ser disgregados	072-F.05	12
Materiales que requieren ser cribados	072-F.06	12
Materiales que requieren trituración parcial y cribado	072-F.07	12
Transporte o almacenamiento de los materiales aprovechables	072-F.08	12
Carga de los materiales almacenados	072-F.09	13
Descarga del material sobre las terracerías	072-F.10	13
Longitud máxima del tramo para descargar material sobre las terracerías	072-F.11	13
Acamellonamiento del material para su medición	072-F.12	13
Procedimiento para el tendido del revestimiento	072-F.13	13
Excepción de la aprobación del procedimiento de construcción	072-F.14	13
Sitios para depósito de desperdicio de banco y del cribado	072-F.15	13

	Clasificación	Página
Lugar de la instalación de las plantas de trituración y cribado	072-F.16	13
Autorización del equipo y de los procedimientos de construcción	072-F.17	14
Verificación de la dosificación de los materiales que intervienen en la mezcla	072-F.18	14
MEDICION	072-G	14
Unidad	072-G.01	14
Lugar de medición del despalme y clasificación del material	072-G.02	14
Forma de medición de los materiales de bancos y su clasificación	072-G.03	15
Operación de disgregado	072-G.04	15
Operación de cribado	072-G.05	15
Desperdicios del cribado	072-G.06	15
Operación de trituración parcial y cribado	072-G.07	15
Operaciones de tendido, conformación y afinamiento, utilizando equipo mecánico	072-G.08	16
Operaciones de mezclado, tendido, conformación y afinamiento, utilizando equipo mecánico	072-G.09	16
Operación de carga de los materiales que se almacenen	072-G.10	16
Operación de acamellonamiento	072-G.11	16
Cambios de plantas de trituración	072-G.12	16
Materiales que no se medirán	072-G.13	17
Revestimientos, en pago por unidad de obra terminada	072-G.14	17
Excepción de medición de conceptos parciales	072-G.15	17
BASE DE PAGO	072-H	17
Despalme de bancos	072-H.01	17
Extracción de materiales, tanto los aprovechables como los que se desperdician, tendidos y afinados a mano o tendidos, conformados y afinados con equipo mecánico.	072-H.02	17
Operación de disgregado	072-H.03	18
Operación de cribado	072-H.04	18
Operación de trituración parcial y cribado	072-H.05	18
Operaciones de tendido, conformación y afinamiento para dar el acabado superficial, realizadas con equipo mecánico	072-H.06	18
Operaciones de mezclado, tendido, conformación y afinamiento para dar el acabado superficial, realizadas con equipo mecánico	072-H.07	19

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

	Clasificación	Página
Carga de los materiales almacenados	072-H.08	19
Operación de acamellonamiento	072-H.09	19
Cambio de plantas de trituración	072-H.10	19
Revestimientos, en pago por unidad de obra terminada	072-H.11	19
CAPITULO 3.01.03.073.- MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION DE SUB-BASES Y BASES		21
DEFINICION	073-B	21
Definición	073-B.01	21
REFERENCIAS	073-C	21
Descripción y tabla	073-C.01	21 y 22
MATERIALES	073-D	22
Tipos que se empleen	073-D.01	22
Materiales que no requieren tratamiento	073-D.02	22
Materiales que requieren ser disgregados	073-D.03	23
Materiales que requieren ser cribados	073-D.04	23
Materiales que requieren ser triturados parcialmente y cribados	073-D.05	23
Materiales que requieren trituración total y cribado	073-D.06	24
EJECUCION	073-F	24
Desmote de los bancos	073-F.01	24
Despalme de los bancos	073-F.02	24
Extracción y carga de los materiales que no requieren tratamiento	073-F.03	24
Extracción y transporte de los materiales que requieren ser disgregados	073-F.04	24
Extracción y cribado de los materiales que requieren ser cribados	073-F.05	25
Materiales que requieren ser triturados parcialmente y cribados	073-F.06	25
Materiales que requieren ser triturados totalmente y cribados	073-F.07	25
Transporte de los materiales aprovechables	073-F.08	25
Depósito de los desperdicios de banco y de cribado	073-F.09	25
Lugar de instalación de las plantas de trituración y cribado	073-F.10	26
Acamellonamiento	073-F.11	26
Autorización del equipo y de los procedimientos de construcción	073-F.12	26
MEDICION	073-G	26
Unidad	073-G.01	26
Extracción y Clasificación de los materiales	073-G.02	26

LIBRO 3

	Clasificación	Página
Operación de disgregado	073-G.03	26
Operación de cribado	073-G.04	26
Desperdicio del cribado	073-G.05	27
Operaciones de trituración parcial y cribado	073-G.06	27
Materiales que requieren trituración total y cribado	073-G.07	27
Materiales para pago por unidad de obra terminada	073-G.08	27
Materiales que no se medirán	073-G.09	28
Exención de medición de conceptos parciales	073-G.10	28
BASE DE PAGO	073-H	28
Extracción de materiales	073-H.01	28
Operación de disgregado	073-H.02	28
Operación de cribado	073-H.03	29
Operaciones de trituración parcial y cribado	073-H.04	29
Materiales que requieren trituración total y cribado	073-H.05	29
Materiales que no requieren tratamiento o que requieren disgregarse, cribarse, triturarse parcial o totalmente y cribarse, en pago por unidad de obra terminada	073-H.06	30
CAPITULO 3.01.03.074.-SUB-BASES Y BASES		33
DEFINICION	074-B	33
Definición	074-B.01	33
REFERENCIAS	074-C	33
Descripción y tabla	074-C.01	33 y 34
EJECUCION	074-F	34
Iniciación de la construcción	074-F.01	34
Descarga de los materiales que se utilicen	074-F.02	34
Longitud máxima del tramo para descargar material sobre las terracerías	074-F.03	34
Procedimientos de Ejecución	074-F.04	34
Secuencia de las operaciones en la reconstrucción	074-F.05	35
Verificación de la dosificación y de los volúmenes de materiales puros	074-F.06	37
Tolerancias	074-F.07	38
Distribución de los puntos para los sondeos de verificación de espesor y compactación	074-F.08	41
Procedimientos de construcción	074-F.09	43

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

	Clasificación	Página
Aprobación del equipo	074-F.10	43
Condiciones para la construcción, cuando el pago se haga por unidad de obra terminada	074-F.11	43
MEDICION	074-G	43
Operación de mezclado, tendido y compactación	074-G.01	43
Operación de escarificación, disgregado, mezclado, acamellonado, tendido y compactación.	074-G.02	43
Agua empleada en la compactación	074-G.03	48
Volumen por considerar en pago por unidad de obra terminada	074-G.04	48
Determinación del volumen, en trabajos de nivelación que se paguen por unidad de obra terminada	074-G.05	48
Exención de medición de conceptos parciales	074-G.06	49
BASE DE PAGO	074-H	49
Operación de mezclado, tendido y compactación	074-H.01	49
Operación de escarificación, - disarégado, mezclado, acamellonamiento, tendido y compactación	074-H.02	49
Agua empleada en la compactación	074-H.03	49
Sub-bases o bases, en pago por unidad de obra terminada	074-H.04	50
Sub-bases o bases reconstruidas, en pago por unidad de obra terminada	074-H.05	50
CAPITULO 3.01.03.075.-MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION DE CARPETAS Y MEZCLAS ASFALTICAS		53
DEFINICION	075-B	53
Definición	075-B.01	53
REFERENCIAS	075-C	53
Descripción y tabla	075-C.01	53 y 54
MATERIALES	075-D	54
Tipos que se empleen	075-D.01	54
Materiales que requieren ser cribados	075-D.02	55
Materiales que requieren ser triturados parcialmente y cribados	075-D.03	55
Materiales que requieren ser triturados totalmente y cribados	075-D.04	56
Materiales que deberán ser lavados	075-D.05	56
EJECUCION	075-F	56
Materiales que requieren ser cribados	075-F.01	56
Materiales que requieren ser triturados parcialmente y cribados	075-F.02	56

LIBRO 3

	Clasificación	Página
Materiales que requieren ser triturados totalmente y cribados	075-F.03	56
Procedimiento de lavado	075-F.04	56
Eliminación del polvo superficial adherido al material	075-F.05	56
Transporte de los materiales aprovechables	075-F.06	57
Lugar de instalación de las plantas de trituración, cribado y lavado	075-F.07	57
Autorización del equipo y de los procedimientos de construcción	075-F.08	57
MEDICION	075-G	57
Unidad	075-G.01	57
Extracción y clasificación de los materiales	075-G.02	57
Operaciones de cribado, de trituración parcial y cribado y de - trituración total y cribado	075-G.03	58
Materiales almacenados	075-G.04	58
Materiales, en pago por unidad de obra terminada	075-G.05	58
Materiales que no se medirán	075-G.06	59
Exención de medición de conceptos parciales	075-G.07	59
BASE DE PAGO	075-H	59
Extracción de materiales	075-H.01	59
Operación de cribado	075-H.02	60
Operaciones de trituración parcial y cribado	075-H.03	60
Materiales que requieren trituración total y cribado	075-H.04	60
Operación de lavado	075-H.05	61
Carga de los materiales almacenados	075-H.06	61
Materiales que requieren cribarse, triturarse parcial o totalmente y cribarse, y/o lavarse, en pago por unidad de obra terminada	075-H.07	61
CAPITULO 3.01.03.076.-MATERIALES ASFALTICOS		65
DEFINICION	076-B	65
Definición	076-B.01	65
REFERENCIAS	076-C	65
Descripción y tabla	076-C.01	65
MATERIALES	076-D	66
Tipos que se empleen	076-D.01	66
Mejoramiento de adherencia con aditivos	076-D.02	66
EJECUCION	076-F	66
Equipo de transporte de los materiales	076-F.01	66

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

	Clasificación	Página
Condiciones que deben cumplir los tanques del equipo	076-F.02	66
Almacenamiento	076-F.03	66
Requisitos para los depósitos de almacenamiento	076-F.04	66
Equipo para efectuar los riegos	076-F.05	67
Elaboración de mezclas en planta móvil	076-F.06	67
Elaboración de concreto asfáltico en planta estacionaria	076-F.07	67
Temperaturas en el momento de su empleo	076-F.08	67
Límite de temperatura para que se puedan aplicar	076-F.09	68
Precauciones durante su empleo	076-F.10	68
Aditivo que se agregue	076-F.11	69
Cuidados para evitar traslape en los riegos	076-F.12	69
MEDICION	076-G	69
Unidad, forma y lugar para medir los cementos asfálticos, asfaltos rebajados y emulsiones asfálticas que se empleen en riegos, en estabilizaciones y en construcción de carpetas por el sistema de mezcla en el lugar	076-G.01	69
Unidad y cantidad, para el cemento asfáltico que se emplee en mezclas asfálticas	076-G.02	69
Unidad y cantidad para el aditivo	076-G.03	70
Materiales asfálticos, en pago por unidad de obra terminada	076-G.04	70
BASE DE PAGO	076-H	70
Suministro de cementos asfálticos, asfaltos rebajados y emulsiones asfálticas	076-H.01	70
Almacenamiento de cementos asfálticos y de los asfaltos rebajados	076-H.02	70
Calentamiento y bombeo de cementos asfálticos y de los asfaltos rebajados	076-H.03	70
Riego o aplicación de los asfaltos rebajados y de las emulsiones asfálticas	076-H.04	70
Cementos asfálticos, asfalto rebajado y emulsiones asfálticas que se empleen en estabilizaciones, riegos y construcción de carpetas en pago por unidad de obra terminada	076-H.05	71
Cemento asfáltico que se emplee en la elaboración de concreto asfáltico	076-H.06	71

LIBRO 3

	Clasificación	Página
Aditivos	076-H.07	72
Aditivos, en pago por unidad de obra terminada	076-H.08	72
CAPITULO 3.01.03.077.-ESTABILIZACIONES		73
DEFINICION	077-B	73
Definición	077-B.01	73
REFERENCIAS	077-C	73
Descripción y tabla	077-C.01	73 y 74
MATERIALES	077-D	74
Productos que se tratan en esta bilizaciones	077-D.01	74
Indicación de materiales que deben estabilizarse	077-D.02	74
Aprobación de la cal hidratada	077-D.03	74
Aprobación del cemento Portland	077-D.04	74
Materiales puzolánicos que se empleen	077-D.05	74
Materiales asfálticos que deban estabilizarse	077-D.06	75
Aprobación del agua que se emplee	077-D.07	75
EJECUCION	077-F	75
Casos en que se ejecutarán	077-F.01	75
Proporcionamientos y procedimientos de ejecución usando cal, cemento o materiales puzolánicos	077-F.02	75
Secuencia para el mezclado que se efectúe en planta estacionaria	077-F.03	77
Proporcionamientos y procedimientos de ejecución usando material asfáltico	077-F.04	78
Verificación de la dosificación y de los volúmenes de materiales	077-F.05	78
Verificación del proporcionamiento de los materiales, en planta estacionaria	077-F.06	80
Consideración para la verificación del cemento, cal o material puzolánico que se utilice	077-F.07	80
Aprobación del equipo	077-F.08	80
Cuando no deben hacerse	077-F.09	80
Límite de temperatura ambiente para que puedan hacerse	077-F.10	80
Lugar y forma de almacenamiento de la cal hidratada o del material puzolánico	077-F.11	81
Autorización para básculas y equipo de transporte del cemento, la cal o el material puzolánico	077-F.12	81
Protección de la superficie estabilizada	077-F.13	81

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

	Clasificación	Página
Reparación de la capa estabilizada	077-F.14	81
Tolerancias	077-F.15	81
Distribución de los puntos para los sondeos de verificación de espesor y compactación	077-F.16	84
MEDICION	077-G	86
Unidad y volumen por considerar en pago por unidad de obra terminada	077-G.01	86
Unidad y cantidad por considerar para el cemento, la cal o el material puzolánico	077-G.02	86
BASE DE PAGO	077-H	86
Estabilizaciones con mezclado realizado en la carretera o aeropiata, en pago por unidad de obra terminada	077-H.01	86
Estabilizaciones con mezclado realizado en planta estacionaria, en pago por unidad de obra terminada	077-H.02	89
Cemento Portland, cal hidratada y material puzolánico que se empleen	077-H.03	90
CAPITULO 3.01.03.078.- RIEGO DE IMPREGNACION		91
DEFINICION	078-B	91
Definición	078-B.01	91
REFERENCIAS	078-C	91
Descripción y Tabla	078-C.01	91
MATERIALES	078-D	92
Materiales asfálticos que se empleen	078-D.01	92
Aditivos	078-D.02	92
EJECUCION	078-F	92
Barrido de la superficie por tratar	078-F.01	92
Reacondicionamiento de la base deteriorada o destruida	078-F.02	92
Riego de material asfáltico	078-F.03	92
Cuando no debe regarse el material asfáltico	078-F.04	92
Temperatura ambiente para efectuar el riego	078-F.05	92
Tipo de material asfáltico y cantidad que debe regarse	078-F.06	92
Condiciones para la superficie impregnada	078-F.07	92
Tratamiento en una superficie de textura muy cerrada y seca	078-F.08	93

LIBRO 3

	Clasificación	Página
Depresiones	078-F.09	93
Cierre del tránsito y corrección de desperfectos	078-F.10	93
Protección de la superficie contra el tránsito	078-F.11	93
Autorización para el empleo de un aditivo	078-F.12	93
Longitud máxima de base impregnada sin cubrir con carpeta	078-F.13	93
Reparación de la base impregnada o su reposición, por causas imputables al Contratista	078-F.14	94
MEDICION	078-G	94
Barrido de la superficie por tratar	078-G.01	94
Arena para cubrir el riego	078-G.02	94
Conceptos que no se medirán	078-G.03	94
Exención de medición de conceptos parciales	078-G.04	94
078-H		94
BASE DE PAGO		
Barrido de la superficie por tratar	078-H.01	94
Arena para cubrir la base impregnada	078-H.02	94
Arena para cubrir la base impregnada, en pago por unidad de obra terminada	078-H.03	95
CAPITULO 3.01.03.079.- CARPETAS ASFALTICAS POR EL SISTEMA DE RIEGOS		97
DEFINICION	079-B	97
Definición	079-B.01	97
REFERENCIAS	079-C	97
Descripción y tabla	079-C.01	97 y 98
079-D		98
MATERIALES		
Denominación de los materiales pétreos que se empleen	079-D.01	98
Requisitos de granulometría de los materiales pétreos	079-D.02	98
Materiales asfálticos que se empleen	079-D.03	100
Aditivo que se agregue	079-D.04	100
079-F		100
EJECUCION	079-F.01	100
Preparación previa de la base		
Cantidades de material pétreo o de cemento asfáltico que se empleen	079-F.02	100
079-F.03		101
Aprobación del equipo		
Corrección del equipo deficiente o su reemplazo	079-F.04	101

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

	Clasificación	Página
Equipo necesario de esparcidores mecánicos	079-F.05	101
Longitud de tramos para aplicar el material asfáltico	079-F.06	101
Barrido previo de la base	079-F.07	101
Precauciones en el riego cuando el material pétreo contiene humedad superior a la de la absorción	079-F.08	101
Precauciones para evitar el traspape entre riegos	079-F.09	101
Procedimiento para efectuar la construcción de carpetas de un riego	079-F.10	102
Procedimiento para efectuar la construcción de carpetas de dos riegos	079-F.11	102
Procedimiento para efectuar la construcción de carpetas de tres riegos	079-F.12	103
Lapsos en el proceso de trabajo	079-F.13	104
Utilización de esparcidores mecánicos y rastra ligera con cepillos de fibra o de raíz	079-F.14	104
Planchado con rodillo liso ligero	079-F.15	105
Planchado con compactador de llantas neumáticas	079-F.16	105
Sentido de la compactación	079-F.17	105
Suspensión del tránsito de vehículos	079-F.18	105
Tolerancias	079-F.19	106
MEDICION	079-G	106
Barrido de la base impregnada	079-G.01	106
Unidad y volumen por considerar para las operaciones de tendido, planchado, rastreo y remoción del material excedente	079-G.02	106
Unidad y volúmenes por considerar, en pago por unidad de obra terminada	079-G.03	106
BASE DE PAGO	079-H	107
Barrido de la base impregnada	079-H.01	107
Operaciones de tendido, planchado, rastreo y remoción del material excedente	079-H.02	107
Carpetas de uno, dos y tres riegos, en pago por unidad de obra terminada	079-H.03	107
CAPITULO 3.01.03.080.- CARPETAS ASFALTICAS POR EL SISTEMA DE MEZCLA EN EL LUGAR		109
DEFINICION	080-B	109

LIBRO 3

	Clasificación	Página
Definición	080-B.01	109
REFERENCIAS	080-C	109
Descripción y tabla	080-C.01	109 y 110
MATERIALES	080-D	110
Materiales asfálticos que se empleen en carpetas asfálticas	080-D.01	110
Materiales asfálticos que se empleen en riegos de liga	080-D.02	110
Aditivo	080-D.03	110
EJECUCION	080-F	110
Preparación previa	080-F.01	110
Riego de liga	080-F.02	111
Barrido previo al riego de liga	080-F.03	111
Autorización previa del equipo	080-F.04	111
Corrección del equipo deficiente o su reemplazo	080-F.05	111
Longitud de tramos para depositar materiales pétreos	080-F.06	111
Longitud de tramos para elaborar mezcla asfáltica	080-F.07	111
Corrección de granulometría	080-F.08	111
Verificación de la dosificación y de los volúmenes de materiales pétreos	080-F.09	112
Procedimiento de ejecución cuando se empleen motoconformadoras	080-F.10	113
Procedimiento de ejecución cuando se empleen mezcladoras ambulantes	080-F.11	113
Precauciones en el riego cuando el material pétreo contiene humedad superior a la de absorción	080-F.12	113
Mezcla asfáltica elaborada con asfaltos rebajados	080-F.13	114
Mezcla asfáltica elaborada con emulsiones de rompimiento medio o lento	080-F.14	114
Tendido de la mezcla asfáltica curada	080-F.15	114
Compactación de la mezcla asfáltica	080-F.16	114
Sentido de la compactación	080-F.17	115
Longitud de tramos para efectuar el tendido y compactación	080-F.18	115
Recorte de las orillas de la carpeta	080-F.19	115
Riego de sello, en carreteras	080-F.20	115
Riego de sello, en aeropistas	080-F.21	115
Tolerancias	080-F.22	115
Distribución de los puntos para los sondeos de verificación de espesor y compactación	080-F.23	117

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

	Clasificación	Página
MEDICION	080-G	120
Unidad y volumen por considerar para la operación de mezclado, tendido y compactación	080-G.01	120
Unidad y volumen por considerar en pago por unidad de obra terminada	080-G.02	120
Unidad y determinación del volumen en trabajos de bacheo o nivelación, en pago por unidad de obra terminada	080-G.03	121
Unidad y longitud por considerar para el recorte de la carpeta	080-G.04	121
BASE DE PAGO	080-H	121
Operaciones de mezclado, tendido y compactación	080-H.01	121
Carpetas asfálticas, en pago por unidad de obra terminada	080-H.02	122
Mezclas asfálticas para bacheo o nivelaciones en pago por unidad de obra terminada	080-H.03	122
Recorte de la carpeta	080-H.04	122
CAPITULO 3.01.03.081.- CARPETAS DE CONCRETO ASFALTICO		125
DEFINICION	081-B	125
Definición	081-B.01	125
REFERENCIAS	081-C	125
Descripción y tabla	081-C.01	125 y 126
MATERIALES	081-D	126
Materiales que se empleen	081-D.01	126
Materiales asfálticos que se empleen en el riego de liga	081-D.02	126
Aditivo	081-D.03	126
EJECUCION	081-F	126
Preparación previa de la base	081-F.01	126
Riego de liga	081-F.02	126
Barrido previo al riego de liga	081-F.03	127
Aprobación previa del equipo	081-F.04	127
Corrección del equipo deficiente o su reemplazo	081-F.05	127
Características de las plantas estacionarias	081-F.06	127
Temperatura del material pétreo	081-F.07	128
Características de los vehículos de transporte del concreto asfáltico	081-F.08	129
Características de la máquina especial para el tendido	081-F.09	129
Proceso en la construcción	081-F.10	129
Longitud de tramos para efectuar el tendido y compactación	081-F.11	130
Temperatura durante el tendido	081-F.12	130

LIBRO 3

	Clasificación	Página
Planchado y equipo que se emplee	081-F.13	130
Forma de ejecutar el planchado	081-F.14	130
Temperatura durante el planchado	081-F.15	130
Chafilanes en las orillas	081-F.16	131
Excepciones para el tendido	081-F.17	131
Riego de sello ocasionado por permeabilidad de la carpeta, en carreteras	081-F.18	131
Riego de sello de la carpeta, en aeropistas	081-F.19	131
Tolerancias	081-F.20	131
Distribución de los puntos para los sondeos de verificación de espesor y compactación	081-F.21	133
MEDICION	081-G	134
Unidad y volumen por considerar para la operación de mezclado, tendido y compactación	081-G.01	134
Unidad y determinación del volumen por considerar, en pago por unidad de obra terminada	081-G.02	134
Unidad y determinación del volumen por considerar en trabajos de bacheo o nivelación, en pago por unidad de obra terminada	081-G.03	134
BASE DE PAGO	081-H	135
Operaciones de construcción	081-H.01	135
Carpetas de concreto asfáltico, en pago por unidad de obra terminada	081-H.02	135
Concreto asfáltico para bacheo o nivelaciones, en pago por unidad de obra terminada	081-H.03	135
CAPITULO 3.01.03.082.- RIEGO DE SELLO		137
DEFINICION	082-B	137
Definición	082-B.01	137
REFERENCIAS	082-C	137
Descripción y tabla	082-C.01	137 y 138
MATERIALES	082-D	138
Materiales pétreos que se empleen	082-D.01	138
Materiales asfálticos que se empleen	082-D.02	138
Aditivos	082-D.03	138
EJECUCION	082-F	138
Barrido de la superficie por tratar	082-F.01	138
Cantidades de materiales pétreo y asfáltico que se empleen	082-F.02	138
Aprobación previa del equipo	082-F.03	139
Providencias para cubrir de inmediato, el riego de material asfáltico	082-F.04	139

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

	Clasificación	Página
Corrección del equipo deficiente o su reemplazo	082-F.05	139
Longitud de tramos para efectuar el riego	082-F.06	139
Precauciones en el riego, cuando el material pétreo contiene humedad superior a la de absorción	082-F.07	139
Precauciones para evitar el traspape entre riegos	082-F.08	140
Proceso de ejecución	082-F.09	140
Lapso entre riegos	082-F.10	140
Tendido de materiales pétreos	082-F.11	140
Planchado con rodillo liso ligero	082-F.12	141
Planchado con compactador de llantas neumáticas	082-F.13	141
Verificación del volumen del material pétreo empleado	082-F.14	141
MEDICION	082-G	141
Barrido de la superficie por tratar	082-G.01	141
Unidad y volumen de material pétreo por considerar, para las operaciones de tendido, planchado, rastreo y remoción del material excedente	082-G.02	141
Riego de sello, en pago por unidad de obra terminada	082-G.03	142
BASE DE PAGO	082-H	142
Barrido de la superficie por tratar	082-H.01	142
Operaciones de tendido, planchado, rastreo y remoción del material excedente	082-H.02	142
Riego de sello, en pago por unidad de obra terminada	082-H.03	142
CAPITULO 3.01.03.083.- MORTEROS ASFALTICOS		145
DEFINICION	083-B	145
Definición	083-B.01	145
REFERENCIAS	083-C	145
Descripción y tabla	083-C.01	145
MATERIALES	083-D	146
Material fino que se requiera	083-D.01	146
Materiales asfálticos que se empleen	083-D.02	146
EJECUCION	083-F	146
Barrido de la superficie por tratar	083-F.01	146
Cantidades de materiales pétreos, emulsión asfáltica y agua, que se empleen para la elaboración	083-F.02	146

LIBRO 3

	Clasificación	Página
Características de la mezcla	083-F.03	146
Características de la planta móvil que se emplee	083-F.04	146
Corrección del equipo deficiente o su reemplazo	083-F.05	147
Longitud de tramos donde deba aplicarse	083-F.06	147
Proceso de aplicación	083-F.07	147
Lapso entre capas	083-F.08	147
MEDICION	083-G	148
Unidad y cantidad, en pago por unidad de obra terminada	083-G.01	148
BASE DE PAGO	083-H	148
Mortero asfáltico y su aplicación en pago por unidad de obra terminada	083-H.01	148
CAPITULO 3.01.03.084.-LOSAS DE CONCRETO HIDRAULICO PARA PAVIMENTOS		149
DEFINICION	084-B	149
Definición	084-B.01	149
REFERENCIAS	084-C	149
Descripción y tabla	084-C.01	149 y 150
MATERIALES	084-D	150
Materiales que se empleen	084-D.01	150
Aditivos	084-D.02	151
Accesorios y materiales para rellenar juntas	084-D.03	151
EJECUCION	084-F	151
Requisitos para la sub-base	084-F.01	151
Características de las losas	084-F.02	151
Colocación del acero de refuerzo	084-F.03	151
Colocación del acero de pregrueso	084-F.04	151
Riego asfáltico en las sub-bases	084-F.05	151
Humdecimiento de la sub-base	084-F.06	151
Características y colocación de la cimbra y de los moldes	084-F.07	151
Tipo, dimensiones y ubicación de las juntas	084-F.08	152
Juntas transversales de contracción	084-F.09	152
Relleno de ranuras	084-F.10	152
Aprobación previa del equipo	084-F.11	152
Corrección del equipo deficiente o su reemplazo	084-F.12	152
Autorización previa de las superficies de sub-base, para iniciar el colado	084-F.13	152

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

	Clasificación	Página
Dosificación del concreto	084-F.14	153
Colado del concreto	084-F.15	153
Compactación del concreto	084-F.16	153
Acabado de las losas, con equipo mecánico	084-F.17	153
Acabado manual de las losas	084-F.18	153
Curado	084-F.19	153
Tolerancias	084-F.20	154
Distribución de los puntos para la determinación de espesores	084-F.21	155
MEDICION	084-G	156
Unidad y volumen por considerar, en pago por unidad de obra terminada	084-G.01	156
Verificación del requisito de resistencia del concreto hidráulico	084-G.02	156
BASE DE PAGO	084-H	158
Losas de concreto hidráulico, en pago por unidad de obra terminada	084-H.01	158
CAPITULO 3.01.03.085.-ACARREOS - DE MATERIALES PARA PAVIMENTOS		161
DEFINICION	085-B	161
Definición	085-B.01	161
REFERENCIAS	085-C	161
Descripción y tabla	085-C.01	161
EJECUCION	085-F	161
Autorización previa del equipo de transporte	085-F.01	161
Forma de efectuar los acarreos	085-F.02	161
MEDICION	085-G	162
Unidades y su cuantificación	085-G.01	162
Obtención de los volúmenes o pesos de los materiales transportados	085-G.02	162
Obtención de los volúmenes o pesos de los materiales transportados, en pago por unidad de obra terminada	085-G.03	164
Unidad y distancia de acarreo	085-G.04	166
Acarreos que no se medirán	085-G.05	167
BASE DE PAGO	085-H	167
Acarreos de los materiales seleccionados naturales o de los que hayan tenido algún tratamiento, de las mezclas y de los concretos asfálticos	085-H.01	167
Acarreo del agua	085-H.02	168
Acarreos de los materiales asfálticos	085-H.03	168

LIBRO 3

	Clasificación	Página
Acarreos que procedan, en trabajos que se paguen por unidad de obra terminada	085-H.04	168
CAPITULO 3.01.03.086.-RELACION - DE CONCEPTOS PARA PRECIOS UNITARIOS		169
CONTENIDO	086-A	169
Descripción	086-A.01	169
REFERENCIAS	086-B	169
Descripción	086-B.01	169
REVESTIMIENTOS	086-C	169
Referencias	086-C.01	169
Despalme	086-C.02	169
Extracción de los materiales aprovechables y de los desperdicios	086-C.03	170
Operación de disgregado de los materiales	086-C.04	170
Operación de cribado de los materiales	086-C.05	170
Operación de trituración parcial y cribado de los materiales	086-C.06	170
Operación de tendido, conformación y afinamiento para dar el acabado superficial	086-C.07	170
Operación de mezclado, tendido, conformación y afinamiento para dar el acabado superficial	086-C.08	170
Carga de los materiales almacenados	086-C.09	171
Operación de acamellonamiento	086-C.10	171
Cambio de plantas de trituración	086-C.11	171
Revestimiento, en pago por unidad de obra terminada	086-C.12	171
MATERIALES PARA CONSTRUCCION DE SUB-BASE Y BASES	086-D	171
Referencias	086-D.01	171
Extracción de los materiales aprovechables y de los desperdicios	086-D.02	171
Operación de disgregado de los materiales	086-D.03	172
Operación de cribado de los materiales	086-D.04	172
Operación de trituración parcial y cribado	086-D.05	172
Materiales triturados totalmente y cribados	086-D.06	172
Materiales para sub-bases y bases, acamellonados, en pago por unidad de obra terminada	086-D.07	173

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

	Clasificación	Página
Materiales para sub-bases y bases, almacenados en pago por unidad de obra terminada	086-D.08	175
SUB-BASES Y BASES	086-E	177
Referencias	086-E.01	177
Operación de mezclado, tendido y compactación, en la construcción	086-E.02	178
Operación de escarificación, digregado, mezclado, acamellonamiento, tendido y compactación, en la reconstrucción	086-E.03	179
Aqua utilizada en compactaciones	086-E.04	182
Sub-bases o bases, en pago por unidad de obra terminada	086-E.05	182
Sub-bases o bases reconstruidas, en pago por unidad de obra terminada	086-E.06	183
MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION - DE CARPETAS Y MEZCLAS ASFALTICAS	086-F	184
Referencias	086-F.01	184
Extracción de los materiales aprovechables y de los desperdicios	086-F.02	184
Operación de cribado de los materiales sueltos	086-F.03	184
Operación de trituración parcial y cribado de los materiales, - sueltos	086-F.04	186
Materiales que requieren trituración total y cribado, sueltos	086-F.05	188
Operación de lavado de materiales	086-F.06	192
Carga de los materiales en los almacenamientos	086-F.07	192
Materiales que requieren cribarse, en pago por unidad de obra terminada, sueltos	086-F.08	192
Materiales que requieren triturarse parcialmente y cribarse, en pago por unidad de obra terminada, sueltos	086-F.09	195
Materiales provenientes de manto de roca que requieren triturarse totalmente y cribarse, en pago por unidad de obra terminada, sueltos	086-F.10	198
Materiales provenientes de pepena que requieren triturarse totalmente y cribarse, en pago por unidad de obra terminada, sueltos	086-F.11	200
Materiales provenientes de depósitos naturales o desperdicios que requieren triturarse totalmente y cribarse, en pago por unidad de obra terminada, sueltos	086-F.12	203

LIBRO 3

	Clasificación	Página
Materiales que requieren cribarse, en pago por unidad de obra terminada, compactos	086-F.13	206
Materiales que requieren triturarse parcialmente y cribarse, en pago por unidad de obra terminada, compactos	086-F.14	208
Materiales provenientes de manto de roca que requieren triturarse totalmente y cribarse, en pago por unidad de obra terminada, compactos	086-F.15	211
Materiales provenientes de pepena que requieren triturarse totalmente y cribarse en pago por unidad de obra terminada, compactos	086-F.16	214
Materiales provenientes de depósitos naturales o desperdicios que requieren triturarse totalmente y cribarse, en pago por unidad de obra terminada, compactos	086-F.17	216
MATERIALES ASFALTICOS	086-G	219
Referencias	086-G.01	219
Suministro de materiales asfálticos	086-G.02	219
Almacenamiento de materiales asfálticos	086-G.03	219
Calentamiento y bombeo de materiales asfálticos	086-G.04	220
Riego o aplicación de los asfaltos rebajados y de las emulsiones	086-G.05	220
Aditivos	086-G.06	221
Materiales asfálticos, en pago por unidad de obra terminada	086-G.07	221
Cementos asfálticos empleados en concreto asfáltico, en pago por unidad de obra terminada	086-G.08	223
Aditivos, en pago por unidad de obra terminada	086-G.09	223
ESTABILIZACIONES	086-H	223
Referencias	086-H.01	223
Estabilizaciones, en pago por unidad de obra terminada	086-H.02	223
Estabilizaciones utilizando planta estacionaria, en pago por unidad de obra terminada	086-H.03	226
Cemento Portland, cal hidratada o puzolana que se empleen en - estabilizaciones	086-H.04	228
RIEGO DE IMPREGNACION	086-I	228

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

	Clasificación	Página
Referencias	086-I.01	228
Barrido de la superficie por tratar	086-I.02	228
Arena para cubrir la base impregnada	086-I.03	228
Arena para cubrir la base impregnada, en pago por unidad de obra terminada	086-I.04	229
CARPETAS ASFALTICAS POR EL SISTEMA DE RIEGOS	086-J	229
Referencias	086-J.01	229
Barrido de la base impregnada	086-J.02	229
Operaciones de tendido, planchado, rastreo y remoción del material excedente	086-J.03	229
Carpetas de uno, dos y tres riegos, en pago por unidad de obra terminada	086-J.04	229
CARPETAS ASFALTICAS POR EL SISTEMA DE MEZCLA EN EL LUGAR	086-K	231
Referencias	086-K.01	231
Operaciones de construcción	086-K.02	231
Carpetas asfálticas construidas por el sistema de mezcla en el lugar, por unidad de obra terminada	086-K.03	231
Mezclas asfálticas construidas por el sistema de mezclas en el lugar, que se utilicen para bacheo o nivelaciones, en pago por unidad de obra terminada	086-K.04	232
Recorte de la carpeta asfáltica	086-K.05	234
CARPETAS DE CONCRETO ASFALTICO	086-L	234
Referencias	086-L.01	234
Operaciones de construcción	086-L.02	234
Carpetas de concreto asfáltico, en pago por unidad de obra terminada	086-L.03	234
Concreto asfáltico que se utilice para bacheo o nivelaciones, en pago por unidad de obra terminada	086-L.04	236
RIEGO DE SELLO	086-M	237
Referencias	086-M.01	237
Barrido de la superficie por tratar	086-M.02	237
Operaciones de tendido, planchado, rastreo y remoción del material excedente	086-M.03	237
Riego de sello, en pago por unidad de obra terminada	086-M.04	237

LIBRO 3

	Clasificación	Página
MORTEROS ASFALTICOS	086-N	238
Referencias	086-N.01	238
Mortero asfáltico y su aplicación, en pago por unidad de obra terminada	086-N.02	238
LOSAS DE CONCRETO HIDRAULICO PARA PAVIMENTOS	086-O	238
Referencias	086-O.01	238
Carpetas de concreto hidráulico, en pago por unidad de obra terminada	086-O.02	238
ACARREOS DE MATERIALES PARA PAVIMENTOS	086-P	239
Referencias	086-P.01	239
Acarreos de los materiales seleccionados naturales o de los que hayan tenido un tratamiento, de las mezclas y de los concretos asfálticos	086-P.02	239
Acarreos del agua para compactaciones	086-P.03	239
Acarreos de los materiales asfálticos	086-P.04	239
Acarreos, en pago por unidad de obra terminada	086-P.05	240
CAPITULO J.01.03:057.- FORMAS DE DATOS PARA ESTIMACION		241
DEFINICION	087-B	243
Definición	087-B.01	243
CARACTERISTICAS	087-C	243
Obtención de las Formas	087-C.01	243
Características de las Formas	087-C.02	243
UTILIZACION	087-F	243
Datos de avance	087-F.01	243
Liquidación de la obra contratada	087-F.02	243
Estimación mensual valorizada de las obras	087-F.03	243
Formas de Datos para Estimación	087-F.04	244

Esta edición, en un tiro de 10,000
ejemplares se terminó de imprimir
en los Talleres de Imprecolor, S.A.
de C.V. Acapulco 36-303, C.P.06700
México, D. F. en el mes de Diciem-
bre de 1983.

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

PARTE 05

CAMINOS RURALES

TITULO 01

TERRACERIAS

CAPITULO 001

GENERALIDADES

001-A CONTENIDO

001-A.01 En estas Normas se establece lo necesario para construir las terracerias, las obras de drenaje, los revestimientos y obras auxiliares de los Caminos Rurales.

001-B SIGNIFICADO

001-B.01 Para precisar el significado de algunos de los términos aquí empleados, se usarán las definiciones incluidas en el Capítulo (01.02.007) del Libro I de las Normas para Construcción e Instalaciones, de acuerdo a las consideraciones 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 el Capítulo antes mencionado.
- 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

		Pág.
Capítulo	016 Alcantarillas Tubulares de Concreto.....	125
"	017 Subdrenes.....	129
"	018 Acarreos de Materiales para Obras de Drenaje y/o Auxiliares.....	137
TITULO 3.05.03		
REVESTIMIENTOS		
Capítulo	019 Revestimientos.....	149
"	020 Empedrados.....	159
"	021 Estabilizaciones.....	163
"	022 Acarreos de Materiales para Revestimientos, Empedrados y Estabilizaciones.....	167
"	023 Trabajos Diversos.....	171

C O N T E N I D O

L I B R O 3

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

PARTE 3.05

CAMINOS RURALES

I N D I C E

Pág.

TITULO 3.05.01

TERRACERIAS

Capitulo	001	Generalidades.....	1
"	002	Desmonte.....	13
"	003	Cortes.....	19
"	004	Préstamos.....	29
"	005	Terraplenes.....	35
"	006	Reafinamiento.....	47
"	007	Canales.....	49
"	008	Acarreos para Terracerias.....	53

TITULO 3.05.02

OBRAS DE DRENAJE

Capitulo	009	Excavación para Obras de Drenaje y/o Auxiliares.....	61
"	010	Rellenos.....	69
"	011	Mamposterias.....	75
"	012	Zanqueados.....	87
"	013	Concreto Hidráulico.....	95
"	014	Aceros para Concreto Hidráulico....	113
"	015	Alcantarillas de Lámina Corrugada de Acero.....	117

COORDINADOR
ING. MARIANO CARREON GIRON

COLABORADORES
ING. RAUL SALAS RICO

LIC. SAMUEL CANO ENRIQUEZ

ING. LUIS TORRES PEREIRA

ING. LUIS GOMEZ RABAGO

ING. APOLINAR ESQUIVEL MUÑOZ

ING. FABIAN MELENDEZ CERVANTES

PERSONAL DE LOS CENTROS SCT DE:
BAJA CALIFORNIA Y VERACRUZ

Y PERSONAL DE LA DIRECCION GENERAL
DE SERVICIOS TECNICOS.

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

LIBRO 4
NORMAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

PARTE 01
CARRETERAS Y AEROPISTAS

TITULO 01 MATERIALES PARA TERRACERIAS

TITULO 02 MATERIALES PARA ESTRUCTURAS Y
OBRAS DE DRENAJE

TITULO 03 MATERIALES PARA PAVIMENTOS

TITULO 04 MATERIALES PARA SEÑALAMIENTO

MEXICO 1985

LIBRO 4
NORMAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

PARTI 4.01
CARRETERAS Y AEROPISTAS

TITULO 4.01.01
MATERIALES PARA TERRACERIAS

I N D I C E

	Pág.
Capítulo 001 Generalidades.....	1
" 002 Materiales para terracerias.....	5

TITULO 4.01.02
MATERIALES PARA ESTRUCTURAS Y
OBRAS DE DRENAJE

Capítulo 003 Materiales para Mamposterias.....	11
" 004 Materiales para Concreto Hidráulico	21
" 005 Acero y Productos de Acero.....	87
" 006 Soldadura.....	183
" 007 Madera y Productos de Madera.....	217
" 008 Placas de Neopreno.....	239

TITULO 4.01.03
MATERIALES PARA PAVIMENTOS

Capítulo 009 Materiales para Revestimientos, Sub bases y Bases de Pavimento.....	243
" 010 Materiales Pétreos para Carpetas y Mezclas Asfálticas.....	263
" 011 Materiales Asfálticos, sus Aditivos y Mezclas Asfálticas.....	273

TITULO 4.01.04
MATERIALES PARA SEÑALES

	Pág.
Capítulo 012 Pinturas.....	289
Índice General.....	I

LIBRO 4
NORMAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

PARTE 4.01
CARRETERAS Y AEROPISTAS

TITULO 4.01.00
CAPITULO 4.01.00.001

GENERALIDADES

001-A CONTENIDO

001-A.01 En esta Parte de este Libro se incluye todo lo referente a las Normas de Calidad que deben satisfacer los diversos materiales que se utilicen en la construcción de las carreteras y aeropistas de la Secretaría que conjuntamente con los procedimientos de ejecución señalados en los capítulos correspondientes de estas Normas, servirán para asegurar la calidad y el buen comportamiento de la obra por ejecutar. La calidad de los materiales establecida por estas normas, se verificará mediante los métodos de prueba que se describen en el Libro 6.

001-A.02 En los capítulos 002, 009, 010 y 011, se tratan las normas de calidad de los materiales, dedicándose capítulos completos a terracerías; sub-bases y bases; materiales pétreos para carpetas; y materiales asfálticos, sus aditivos y mezclas asfálticas.

001-A.03 En los capítulos 003 al 008 y 012 inclusive, se ha seguido un criterio diferente al indicado en el inciso anterior; se dedica un capítulo para diversos materiales que pueden emplearse para constituir una estructura o que tiene elementos comunes entre sí, destinándose una cláusula completa a las normas de calidad

012-D.08 Las esferas de vidrio reflejantes deberán almacenarse de tal manera que no se altere su calidad por contaminación y puedan inspeccionarse fácilmente.

012-D.09 El muestreo de las esferas de vidrio reflejantes y la determinación de la apariencia, esterilidad, granulometría, resistencia a agentes químicos, índice de refracción, resistencia a la humedad superficial, contenido de sílice y cantidad de esferas en la película de pintura, deberán efectuarse de acuerdo con los métodos indicados en el Capítulo (01.04.013) del Libro 6 de estas Normas.

INDICE

LIBRO 4

NORMAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

	Clasificación	Pág.
CAPITULO 4.01.01.001.- DESCRIPCION		
CONTENIDO	001-A	1
Normas de calidad	001-A.01	1
Normas tratadas en los capítulos 002, 009, 010 y 011	001-A.02	1
Normas tratadas en los capítulos 003, 008 y 012	001-A.03	1
Características para el uso de algunos materiales, productos elaborados o estructuras para una obra	001-A.04	2
SIGNIFICADO	001-B	2
Definiciones de términos	001-B.01	2
REFERENCIAS	001-C	2
Correspondencia de las referencias	001-C.01	2
VERIFICACION DE CALIDAD	001-D	3
Muestras representativas	001-D.01	3
Muestras y pruebas que deben efectuarse	001-D.02	3
Comparación de los resultados de las pruebas con las normas	001-D.03	3
Muestras y pruebas efectuadas en laboratorio particular o fábrica de producción	001-D.04	3
Rechazo de cualquier unidad de material envasado	001-D.05	3
Rechazo de todo un lote de material envasado	001-D.06	3
Indicaciones que deben contener los envases	001-D.07	4
EMBARQUE, TRANSPORTE Y ALMACENAJE	001-E	4
Tipo y forma del embarque	001-E.01	4
Medio de transporte	001-E.02	4
Almacenaje y protección de los materiales	001-E.03	4
CAPITULO 4.01.01.002.-MATERIALES PARA TERRACERIAS		
DEFINICION	002-A	5
Procedencia de los materiales	002-A.01	5
CLASIFICACION	002-B	5
Cuadro de clasificación	002-B.01	5
Carta de plasticidad	002-B.02	5

NORMAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

	Clasificación	Pág.
CARACTERÍSTICAS Y RECOMENDACIONES	002-C	5
Cuadro de características y recomendaciones	002-C.01	5
Excepción para el empleo de materiales no autorizados en el concreto interior	002-C.02	5
Prueba a simple para determinar el peso volumétrico seco máximo de los	002-C.03	9
Compactación de los fragmentos de roca	002-C.04	9
Calidad de los materiales para la capa subrasante	002-C.05	9
Estabilización de los materiales para la capa subrasante	002-C.06	10
Pruebas necesarias para la verificación de normas de calidad	002-C.07	10
CAPÍTULO 4.01 02.003.- MATERIALES PARA MAMPOSTERÍAS		
CONTENIDO	003-A	11
Conceptos que se tratan	003-A.01	11
PIEDRAS NATURALES	003-B	11
Definición	003-B.01	11
Características	003-B.02	11
Normas que deberán satisfacer	003-B.03	11
Muestreo y determinación de sus propiedades	003-B.04	12
CAL VIVA	003-C	12
Definición	003-C.01	12
Composición química	003-C.02	12
Residuo retenido por la malla Núm. 20	003-C.03	12
Muestreo y determinación de sus propiedades	003-C.04	12
CAL HIDRATADA	003-D	13
Definición	003-D.01	13
Clasificación en tipos	003-D.02	13
Composición química	003-D.03	13
Residuo retenido por la malla Núm. 40	003-D.04	14
Plasticidad de la pasta	003-D.05	14
Muestreo y determinación de sus propiedades	003-D.06	15
CAL HIDRÁULICA HIDRATADA	003-E	15
Definición	003-E.01	15
Aumento de sus propiedades hidráulicas	003-E.02	15
Origen y clasificación	003-E.03	15
Requisitos para la cal hidráulica hidratada tipo A	003-E.04	16
Requisitos para la cal hidráulica hidratada tipo B	003-E.05	17

LIBRO 4

	Clasificación	Pág.
Muestreo y determinación de sus propiedades	003-E.06	17
CEMENTANTE PARA MORTERO	003-F	17
Definición	003-F.01	17
Requisitos que debe satisfacer	003-F.02	17
Muestreo y determinación de sus propiedades	003-F.03	18
CEMENTOS	003-G	18
Requisitos para el cemento Portland	003-G.01	18
Requisitos para el cemento Portland puzolánico	003-G.02	18
Requisitos para el cemento Portland de escorias de altos hornos	003-G.03	18
ARENA PARA MORTEROS	003-H	18
Definición	003-H.01	18
Granulometría	003-H.02	19
Materias perjudiciales	003-H.03	19
Requisitos para la arena	003-H.04	19
Sanidad	003-H.05	20
Aceptación de arenas que no cumplan con los requisitos	003-H.06	20
Muestreo y determinación de sus propiedades	003-H.07	20
CAPÍTULO 4.01 02.004.- MATERIALES PARA CONCRETO HIDRÁULICO		
CONTENIDO	004-A	21
Conceptos que se tratan	004-A.01	21
CEMENTO PORTLAND	004-B	21
Definición y obtención	004-B.01	21
Clasificación en tipos	004-B.02	21
Tipo de cemento Portland de uso común	004-B.03	22
Requisitos químicos	004-B.04	22
Requisitos físicos	004-B.05	22
Agregados que puedan reaccionar con el cemento Portland	004-B.06	22
Almacenamiento	004-B.07	22
Rechazo	004-B.08	22
Muestreo y determinación de sus propiedades	004-B.09	25
CEMENTO PORTLAND PUZOLÁNICO TIPO 1P	004-C	25
Definición y obtención	004-C.01	25
Requisitos que debe cumplir el cemento Portland	004-C.02	25
Definición, procedencia y requisitos físicos del material puzolánico que se mezcle con cemento Portland de escorias de altos hornos	004-C.03	25
Información escrita relativa al material puzolánico, al cemento Portland, al clinker y al cemento Portland puzolánico adquirido	004-C.04	26

	Clasificación	Pág.
Requisitos químicos	004-C.05	26
Requisitos físicos	004-C.06	27
Almacenamiento	004-C.07	27
Rechazo	004-C.08	27
Muestreo y determinación de sus propiedades	004-C.09	27
CEMENTO PORTLAND DE ESCORIAS DE ALTOS HORNOS TIPO IE	004-D	27
Definición y obtención	004-D.01	27
Requisitos químicos del cemento Portland	004-D.02	29
Definición y obtención de la escoria granulada de altos hornos	004-D.03	29
Información escrita relativa a la escoria granulada de altos hornos, al cemento Portland, al clinker y al cemento Portland de escorias de altos hornos adquirido	004-D.04	29
Requisitos químicos	004-D.05	29
Requisitos físicos	004-D.06	29
Almacenamiento	004-D.07	31
Rechazo	004-D.08	31
Muestreo y determinación de sus propiedades	004-D.09	31
AGREGADOS PARA CONCRETO ESTRUCTURAL	004-E	31
Clasificación	004-E.01	31
Requisitos para el agregado fino	004-E.02	31
Requisitos para el agregado grueso	004-E.03	35
Muestreo y determinación de sus propiedades	004-E.04	38
AGREGADOS LIGEROS PARA CONCRETO ESTRUCTURAL	004-F	39
Características	004-F.01	39
Agregados ligeros que no se incluyen	004-F.02	39
Clases de agregados ligeros	004-F.03	39
Requisitos físicos y químicos	004-F.04	39
Especímenes de concreto elaborados con agregados ligeros	004-F.05	42
Muestreo y determinación de sus propiedades	004-F.06	44
AGUA PARA CONCRETO	004-G	44
Definición	004-G.01	44
Pureza	004-G.02	44
Requisitos químicos	004-G.03	44
Requisitos para el agua que no cumpla con los requisitos químicos anteriores	004-G.04	45
Requisitos para usar el agua que contenga sulfatos excesivos a lo especificado	004-G.05	45
Contenido de impurezas	004-G.06	45
Muestreo y determinación de sus propiedades	004-G.07	46

	Clasificación	Pág.
ADITIVOS PARA CONCRETO	004-H	46
Definición y división en tipos	004-H.01	46
Verificación del aditivo suministrado en el campo	004-H.02	47
Los que contienen cloruros	004-H.03	47
Determinación del tipo que debe usarse para concreto	004-H.04	47
Requisitos físicos	004-H.05	47
Almacenamiento	004-H.06	48
Aditivos que no deben usarse	004-H.07	48
Muestreo y determinación de las propiedades	004-H.08	48
AGENTES INCLUSORES DE AIRE PARA CONCRETO	004-I	48
Definición	004-I.01	48
Requisitos que deben cumplir	004-I.02	48
Verificación del agente inclusor suministrado en el campo	004-I.03	52
Los que contienen cloruros	004-I.04	52
Determinación del tipo que se debe usar	004-I.05	52
Almacenamiento	004-I.06	52
Muestreo y determinación de las propiedades	004-I.07	53
PUZOLANAS	004-J	53
Definición y división	004-J.01	53
Puzolanas que se consideran	004-J.02	54
Requisitos químicos	004-J.03	54
Requisitos físicos	004-J.04	54
Efectos de su uso	004-J.05	57
Cantidad óptima	004-J.06	57
Muestreo y determinación de sus propiedades	004-J.07	58
CLORURO DE CALCIO	004-K	58
Definición	004-K.01	58
Tipos	004-K.02	58
Requisitos químicos	004-K.03	58
Requisitos granulométricos	004-K.04	59
Forma de entrega	004-K.05	59
Muestreo y determinación de sus propiedades	004-K.06	59
LIQUIDOS PARA CURADO DE CONCRETO	004-L	59
Definición	004-L.01	59
Tipos	004-L.02	59
Cuando son adecuados para emplearse	004-L.03	59
Requisitos que deben satisfacer	004-L.04	60
Almacenamiento	004-L.05	61
Sedimentación	004-L.06	61
Adherencia	004-L.07	61
Reacción perjudicial con el concreto	004-L.08	61
Consistencia	004-L.09	61
Secado	004-L.10	61
Requisitos que deberá cumplir después del secado	004-L.11	62

NORMAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

	Clasificación	Pág.
Retención de agua	004-L.12	62
Muestreo y determinación de sus propiedades	004-L.13	62
MATERIALES LAMINARES PARA CURADO DE CONCRETO		
Definición y objeto	004-M	62
Materiales considerados	004-M.01	62
Requisitos de fabricación	004-M.02	62
Requisitos físicos	004-M.03	63
Retención de agua	004-M.04	64
Muestreo y determinación de sus propiedades	004-M.05	64
TUBOS DE CONCRETO SIN REFUERZO		
Clase	004-N	64
Materiales para su fabricación	004-N.01	64
Requisitos para el cemento Portland	004-N.02	64
Requisitos para los agregados pétreos	004-N.03	64
Elaboración de la revoltura y contenido mínimo de cemento Portland	004-N.04	64
Métodos de curado	004-N.05	64
Requisitos para dimensiones, resistencia a la ruptura y absorción	004-N.06	66
Requisitos para el alineamiento y para su superficie interior	004-N.07	67
Perpendicularidad de los planos de los extremos	004-N.08	67
Acabado de los extremos	004-N.09	67
Reparación de tubos	004-N.10	67
Requisitos para la aceptación de piezas especiales	004-N.11	67
Causas de rechazo	004-N.12	67
Tubos para prueba	004-N.13	68
Inspección	004-N.14	71
Marcado	004-N.15	71
Muestreo y determinación de sus propiedades	004-N.16	71
TUBOS DE CONCRETO CON REFUERZO		
Utilización	004-O	74
Conceptos que se tratan	004-O.01	74
Clase, requisitos de diseño y resistencia	004-O.02	74
Materiales para su fabricación	004-O.03	74
Requisitos para el cemento Portland	004-O.04	74
Requisitos para los agregados pétreos	004-O.05	74
Requisitos para el acero de refuerzo	004-O.06	75
Elaboración de la revoltura y contenido mínimo de cemento Portland	004-O.07	75
Colocación del acero de refuerzo	004-O.08	75
Durón rígido entre las capas de refuerzo	004-O.09	77
Requisitos para formar las uniones del acero de refuerzo	004-O.10	77
	004-O.11	77

LIBRO 4

	Clasificación	Pág.
Transporte y colocación del concreto	004-O.12	79
Métodos de curado	004-O.13	79
Agujeros para manejo	004-O.14	79
Requisitos para dimensiones, resistencia y cantidad de refuerzo	004-O.15	79
Requisitos para los extremos	004-O.16	79
Aceptación según el método de prueba de los tres (3) apoyos	004-O.17	79
Ensayo de cilindros para verificar su resistencia a la compresión	004-O.18	79
Requisitos para absorción	004-O.19	80
Fisuras y grietas	004-O.20	80
Bases de aceptación	004-O.21	80
Aceptación para tubos a una edad determinada	004-O.22	81
Corrección de imperfecciones en fabricación o por manejo	004-O.23	81
Tolerancias en dimensiones y en acero de refuerzo	004-O.24	81
Capas de rechazo	004-O.25	83
Tubos para prueba	004-O.26	83
Obligaciones del contratista para la ejecución de las pruebas	004-O.27	84
Muestreo y determinación de sus propiedades	004-O.28	85
CAPITULO 4.01.02.005.-ACERO Y PRODUCTOS DE ACERO		
CONTENIDO	005-A	87
Conceptos que se tratan	005-A.01	87
VARILLAS DE ACERO PARA REFUERZO DE CONCRETO		
Conceptos que se tratan	005-B	87
Identificación de las varillas	005-B.01	87
Características dimensionales de las varillas	005-B.02	87
Grupos de las varillas	005-B.03	87
Acero para varillas procedentes de lingotes	005-B.04	87
Identificación de las coladas para varillas de lingote	005-B.05	87
Acero para fabricación de varillas de rol	005-B.06	90
Acero para fabricación de varillas de esp	005-B.07	90
Requisito químico del acero para varillas de lingote	005-B.08	90
Análisis de producto en varillas de lingote	005-B.09	90
Requisitos de tenacidad de las varillas	005-B.10	90
Requisitos de alargamiento de las varillas	005-B.11	91
Requisitos de doblado	005-B.12	92
	005-B.13	92

NORMAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

	Clasificación	Pág.
Requisitos de curvación de las varillas	005-B.14	92
Tolerancias dimensionales y de peso de las varillas	005-B.15	95
Causas de rechazo	005-B.16	95
Inspección metalúrgica macroscópica en varillas	005-B.17	95
Apariencia y defectos en las varillas	005-B.18	96
Requisitos adicionales de la prueba de doblado en varillas	005-B.19	96
Requisitos adicionales de la prueba de tensión en varillas	005-B.20	97
Marcado de varillas	005-B.21	97
Referencias de muestreo y determinación de propiedades de las varillas corrugadas de acero	005-B.22	97
ALAMBRE DE ACERO ESTIRADO EN FRÍO PARA REFUERZO DE CONCRETO	005-C	97
Conceptos que se tratan	005-C.01	97
Identificación del alambre	005-C.02	97
Procedencia del acero para la fabricación del alambre	005-C.03	97
Fabricación del alambre	005-C.04	103
Requisitos de tensión del alambre	005-C.05	103
Requisito adicional de reducción de área	005-C.06	104
Requisito de doblado en el alambre	005-C.07	104
Tolerancia en el diámetro y falta de redondez en el alambre	005-C.08	104
Inspección metalúrgica macroscópica en el alambre	005-C.09	104
Requisitos adicionales en la prueba de tensión	005-C.10	104
Requisitos adicionales en la prueba de doblado	005-C.11	104
Referencia al muestreo y determinación de propiedades del alambre de acero estirado en frío	005-C.12	105
ALAMBRE DE ACERO PARA PREFORZADO DE CONCRETO	005-D	105
Conceptos que se tratan	005-D.01	105
Procedencia del acero para la fabricación del alambre	005-D.02	105
Relevado de esfuerzos del alambre juntas en el alambre	005-D.03	105
Desarrollo en los ángulos	005-D.04	105
Análisis de bobada	005-D.05	105
Análisis de producto	005-D.06	106
Resistencia a la tensión del alambre	005-D.07	106
Determinación del límite de fluencia	005-D.08	106
Porcentaje de alargamiento del alambre	005-D.09	107
	005-D.10	107

L I B R O 4

	Clasificación	Pág.
Requisitos de doblado en el alambre	005-D.11	107
Inspección metalúrgica macroscópica en los alambres	005-D.12	107
Variación del diámetro del alambre de acero para pretensado	005-D.13	108
Desenrollabilidad del alambre	005-D.14	108
Acabado del alambre	005-D.15	108
Requisitos del anclaje del botón	005-D.16	108
Forma de entrega de los alambres	005-D.17	109
Mercado de los alambres	005-D.18	109
Referencia al muestreo y determinación de propiedades del alambre de acero para pretensado	005-D.19	109
REQUISITOS GENERALES PARA PLANCHAS, PERFILES, TABLESTACAS Y BARRAS DE ACERO LAMINADO EN CALIENTE PARA ESTRUCTURALES	005-E	109
Conceptos que se tratan y referencia a las cláusulas relativas a los materiales correspondientes	005-E.01	109
Denominación de los productos de acero	005-E.02	110
Análisis químicos del fabricante	005-E.03	113
Análisis químicos de la Secretaría	005-E.04	113
Requisitos de análisis de producto	005-E.05	113
Tolerancia en el análisis de producto	005-E.06	114
Tolerancias en dimensiones y pesos de los productos de acero	005-E.07	114
Defectos y acabado de los productos de acero	005-E.08	117
Acondicionamiento de planchas	005-E.09	117
Eliminación de defectos en planchas	005-E.10	118
Acondicionamiento de orillas en planchas	005-E.11	120
Acondicionamiento de perfiles, perfiles-barra y tablestacas	005-E.12	120
Acondicionamiento de barras	005-E.13	125
Eliminación de imperfecciones mayores	005-E.14	125
Reparación por soldadura en acero al carbono	005-E.15	131
Reparación por soldadura en acero al carbono	005-E.16	131
Reparación por soldadura en aceros tratados térmicamente	005-E.17	132
Precauciones de precalentamiento	005-E.18	133
Selección de electrodos	005-E.19	134
Exámenes de reparaciones con soldadura	005-E.20	134
Mercado de lugares reparados con soldadura	005-E.21	134
Calidad de soldaduras y zonas adyacentes	005-E.22	134
Identificación de los productos de acero	005-E.23	134

NORMAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

	Clasificación	Pág.
Muestreo y fabricación de probetas	005-E.24	155
Análisis de colada	005-E.25	156
Análisis de producto	005-E.26	156
Número de pruebas de tensión y doblado	005-E.27	156
Preparación de probetas	005-E.28	157
Repetición de pruebas	005-E.29	159
Defectos perjudiciales	005-E.30	160
Facilidades de inspección	005-E.31	160
Referencias a la determinación de propiedades	005-E.12	160
ACERO ESTRUCTURAL	005-F	160
Conceptos que se tratan y características del acero	005-F.01	160
Referencia a requisitos generales en la cláusula (005-E)	005-F.02	161
Requisitos de tensión de planchas para puente	005-F.03	161
Limitaciones para pruebas mecánicas y requisitos químicos de planchas para estructuras distintas a puentes	005-F.04	161
Procedencia del acero	005-F.05	161
Requisitos químicos del acero	005-F.06	161
Requisitos de tensión del acero	005-F.07	162
Requisitos de doblado	005-F.08	165
Referencias al muestreo y determinación de propiedades del acero estructural	005-F.09	165
ACERO ESTRUCTURAL DE ALTA RESISTENCIA	005-G	165
Conceptos que se tratan	005-G.01	165
Referencia a requisitos generales en cláusula (005-E)	005-G.02	165
Electrodos para soldadura del acero	005-G.03	165
Procedencia del acero	005-G.04	165
Requisitos químicos del acero	005-G.05	165
Requisitos de tensión del acero	005-G.06	166
Requisitos de doblado	005-G.07	166
Referencias al muestreo y determinación de propiedades del acero estructural de alta resistencia	005-G.08	168
ACERO ESTRUCTURAL DE ALTA RESISTENCIA Y BAJA ALEACION	005-H	168
Conceptos que se tratan y características del acero	005-H.01	168
Referencia a requisitos generales de la cláusula (005-E)	005-H.02	169
Procedencia del acero	005-H.03	169
Requisitos químicos del acero	005-H.04	169
Requisitos de tensión del acero	005-H.05	170
Requisitos de doblado	005-H.06	170

LIBRO 4

	Clasificación	Pág.
Referencia al muestreo y determinación de propiedades del acero estructural de alta resistencia y baja aleación	005-H.07	172
ACERO ESTRUCTURAL DE ALTA RESISTENCIA Y BAJA ALEACION AL MANGANESO VANADIO	005-I	172
Conceptos que se tratan y características del acero	005-I.01	172
Referencia a requisitos generales de la cláusula (005-E)	005-I.02	172
Procedencia del acero	005-I.03	172
Requisitos químicos del acero	005-I.04	173
Requisitos de tensión del acero	005-I.05	173
Requisitos de doblado	005-I.06	175
Referencia al muestreo y determinación de propiedades del acero estructural de alta resistencia y baja aleación al manganeso vanadio	005-I.07	175
TUBOS DE ACERO PARA PILOTES	005-J	175
Conceptos que se tratan	005-J.01	175
Procedencia del acero	005-J.02	176
Fabricación de los tubos	005-J.03	176
Requisitos de composición química	005-J.04	176
Análisis de colada	005-J.05	176
Análisis de producto	005-J.06	176
Requisitos de tensión	005-J.07	177
Determinación del límite de fluencia	005-J.08	178
Requisitos de probetas para pruebas mecánicas	005-J.09	178
Número de pruebas	005-J.10	179
Repetición de pruebas	005-J.11	180
Pesos unitarios de tubos	005-J.12	180
Tolerancias en dimensiones y pesos	005-J.13	180
Longitudes de tubos	005-J.14	180
Uniones en tubos	005-J.15	181
Extremos de los tubos	005-J.16	181
Acabado de los tubos	005-J.17	181
Mercado de los tubos	005-J.18	182
Facilidades de inspección	005-J.19	182
Condiciones de aceptación	005-J.20	182
Referencias al muestreo y determinación de propiedades de los tubos para pilotes	005-J.21	182
CAPITULO 4 01 02 006.- SOLDADURA		
CONTENIDO	006-A	183
Conceptos que se tratan	006-A.01	183
JUNTAS SOLDADAS PARA PUENTES Y ESTRUCTURAS	006-B	183
Alcance de la cláusula	006-B.01	183
Procedimientos de soldadura	006-B.02	183

NORMAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

	Clasificación	Pág.
Nomenclatura de soldadura	006-B.03	183
Requisitos generales de las juntas soldadas	006-B.04	184
Requisitos de juntas presaldradas	006-B.05	190
Requisitos de las preparaciones	006-B.06	198
Causas de rechazo de juntas soldadas	006-B.07	199
Requisitos propios al tipo de soldadura	006-B.08	200
Requisitos de inspección y aceptación	006-B.09	201
006-B.10	201	
Recalificación de soldadores		
Condiciones del equipo para preparaciones y soldaduras	006-B.11	201
Precauciones para efectuar juntas soldadas	006-B.12	201
Reducción de esfuerzos residuales	006-B.13	202
Condiciones climáticas para trabajos de soldaduras	006-B.14	202
Requisitos de procedimientos de ejecución de soldadura	006-B.15	202
Rechazos de soldaduras por procedimiento inadecuado	006-B.16	206
Condiciones de aceptabilidad de juntas soldadas	006-B.17	206
Correcciones en juntas soldadas de ferrosas	006-B.18	210
Muestreo e inspecciones en trabajos de soldadura	006-B.19	211
006-B.20	213	
Facilidades de inspección		
Referencia al muestreo y determinación de propiedades de juntas soldadas	006-B.21	214
CAPÍTULO 4.01.01.007.- MADERA Y PRODUCTOS DE MADERA		
CONTENIDO	007-A	217
Conceptos que se tratan	007-A.01	217
PIELLES DE MADERA		
Descripción	007-B	217
007-B.01	217	
Condiciones de preservación	007-B.02	217
Especies botánicas para pilotes	007-B.03	217
Clasificación de pilotes	007-B.04	218
Requisitos de cantidad de la madera	007-B.05	218
Abstracción de corte en árboles	007-B.06	218
Tamaño y agrupamiento de nudos	007-B.07	219
Descripción de agrupamiento de nudos	007-B.08	219
007-B.09	219	
Longitudes y tolerancias	007-B.10	219
Perímetros de pilotes	007-B.11	219
Contenido de madera de duramen	007-B.12	219
Contenido de madera de albura	007-B.13	219
Cabezas y puntas de pilotes	007-B.14	221
Clasificación por cantidad de cortejo	007-B.15	221
Requisitos generales de derechos de pilotes	007-B.16	221

LIBRO I

	Clasificación	Pág.
Tolerancias de derecha en pilotes A y B	007-B.16	221
Curvaturas en pilotes A y B	007-B.17	222
Fibras en espiral en pilotes A y B	007-B.18	222
Nudos en pilotes A y B	007-B.19	223
Agujeros en pilotes A y B	007-B.20	223
Rajadura en pilotes A y B	007-B.21	223
Tolerancias en derechos para pilote C	007-B.22	224
007-B.23	224	
Curvaturas en pilotes C	007-B.24	224
Fibras en espiral en pilotes C	007-B.25	224
Nudos en pilotes C	007-B.26	224
Agujeros en pilotes C	007-B.27	225
Rajaduras en pilotes C		
Referencias al muestreo y determinación de propiedades de durmientes de madera	007-B.28	225
MADERA ESTRUCTURAL		
007-C	225	
Definición y conceptos que se tratan	007-C.01	225
Clasificación y especies botánicas	007-C.02	225
Características admisibles de la madera	007-C.03	225
Piezas con rebajo	007-C.04	226
Piezas de madera sin preservativo	007-C.05	226
Determinación de inclinación de fibras	007-C.06	226
Cantidad de madera de albura	007-C.07	226
Velocidad de crecimiento	007-C.08	226
Zonas de elementos a flexión	007-C.09	226
Dimensiones y tolerancias de nudos y agujeros	007-C.10	228
Medición y tamaño permisible de rajaduras	007-C.11	228
Rajaduras anulares en columnas y postes	007-C.12	228
Rajaduras radiales en columnas y postes	007-C.13	230
Tamaños de fisuras y grietas	007-C.14	230
Requisitos dimensionales	007-C.15	230
Tolerancias en dimensiones	007-C.16	230
Acabado de las piezas de madera	007-C.17	230
Tolerancias en flechas y ancladuras	007-C.18	231
Esfuerzos admisibles de proyecto	007-C.19	231
Facilidades de inspección	007-C.20	231
Requisitos de empaque y entrega	007-C.21	234
Referencia al muestreo y determinación de propiedades de la madera estructural	007-C.22	234
CAPÍTULO 4.01.02.008.- PLACAS DE NEOPRENO		
CONTENIDO	008-A	234
Conceptos que se tratan	008-A.01	239
REQUISITOS	008-B	239

NORMAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

	Clasificación	Pág.
Fabricación de las placas	008-B.01	229
Tolerancias dimensionales	008-B.02	239
Espesor de las placas	008-B.03	239
Falta de uniformidad del espesor	008-B.04	239
Espesor promedio de placas	008-B.05	239
Espesor individual de las placas	008-B.06	240
Factor de forma	008-B.07	240
Requisitos de dureza	008-B.08	240
Requisitos de compresibilidad	008-B.09	240
Deformación unitaria en compresibilidad	008-B.10	240
Requisitos de tensión	008-B.11	241
Requisitos de alargamiento a la ruptura	008-B.12	241
Requisitos de deformación por compresión	008-B.13	241
Requisitos de desquarramiento	008-B.14	241
Requisitos de envejecimiento	008-B.15	241
Acabado de las placas	008-B.16	242
Referencia al muestreo y determinación de propiedades de las placas de neopreno	008-B.17	242
 CAPITULO 4.01.03.009 MATERIALES PARA REVESTIMIENTOS SUB-BASIS Y BASES DE PAVIMENTO		
DEFINICION	009-A	241
Características de los materiales que se emplean	009-A.01	243
CLASIFICACION	009-B	243
Tipos de materiales	009-B.01	243
NORMAS DE MATERIALES	009-C	243
Requisitos para materiales pétreos empleados como revestimiento de carretera	009-C.01	243
Requisitos para materiales pétreos empleados para sub base en pavimento flexible de carreteras o aeropistas	009-C.02	246
Requisitos para materiales pétreos mezclados con material asfáltico para sub-bases de pavimento flexible	009-C.03	248
Requisitos para materiales pétreos mezclados con cemento Portland o con una mezcla de éste y puzolana para sub bases de pavimento.	009-C.04	249
Requisitos para materiales pétreos mezclados con cal hidratada o con una mezcla de ésta y puzolana o cemento Portland para sub bases de pavimento.	009-C.05	250
Requisitos para materiales pétreos empleados para bases en pavimento flexible de carreteras o		

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

LIBRO 6
NORMAS PARA MUESTREO Y PRUEBAS DE
MATERIALES, EQUIPOS Y SISTEMAS

PARTE 6.01
CARRETERAS Y AEROPISTAS

TITULO 6.01.01
TERRACERIAS

1986

LIBRO 6
NORMAS PARA MUESTREO Y PRUEBAS DE
MATERIALES, EQUIPOS Y SISTEMAS

PARTE 6.01
CARRETERAS Y AEROPISTAS

TITULO 6.01.01
TERRACERIAS

I N D I C E

	Pág.
Capítulo 001 Generalidades.....	1
002 Muestreo y Prueba de Materiales pa ra terracerias.....	5
Índice General.....	1

CAPITULO 6.01.01.001
GENERALIDADES

001-A CONTENIDO

001-A.01 En esta Parte se trata lo referente a los métodos de muestreo y de prueba a que deben someterse los diversos materiales y elementos estructurales que se utilicen en la construcción de carreteras y aeropistas.

001-A.02 En general, la primera cláusula de cada capítulo se dedica al contenido del mismo y la segunda, al muestreo de los materiales correspondientes, incluyendo obtención, envase, identificación y transporte de las muestras. Las cláusulas subsecuentes se destinan a la descripción de las pruebas o grupos de pruebas a que deben someterse los citados materiales. Cada método de prueba en general está expuesto en el orden siguiente: objeto de la prueba, equipo, preparación de la muestra, procedimiento para la ejecución de la prueba, cálculos y reportes, así como causas más frecuentes de errores y precauciones para evitarlos.

001-B DEFINICION DE TERMINOS

001-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.

001-B.02 En la ejecución de las pruebas de laboratorio, la designación del tamaño de partículas y en la clasificación de materiales pétreos, se ha adoptado el sistema de mallas que aparece en la tabla 1, basado en la Serie U.S.A. Standard, el cual deberá tomarse en cuenta en lo que concierne a otros Libros de estas Normas.

REGLAS DE MUESTREO Y PRUEBAS DE MATERIALES, EQUIPOS Y SISTEMAS

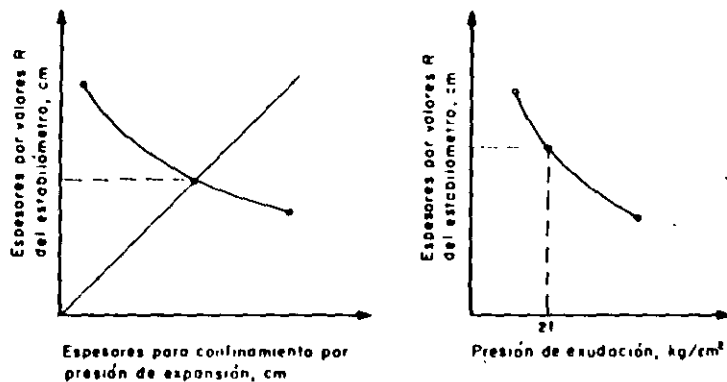


FIGURA NUM. 90. ESQUEMA DE LAS GRAFICAS UTILIZADAS PARA DETERMINAR EL VALOR R DE ESTABILIDAD DE UN SUELO, CON FINES DE DISEÑO

La presión de veintión (21) kilogramos sobre centímetro cuadrado indicará el espesor de pavimento definido por la prueba de exudación, y el valor R de estabilidad deducido de la gráfica de proyecto de espesores, será el que corresponda al suelo por presión de exudación.

- h3) El menor de los dos (2) valores R de estabilidad, por presión de expansión y por presión de exudación, se reportará como el valor R de estabilidad del material para fines de diseño.
- h4) En el caso de materiales no expansivos, para determinar el valor R de estabilidad del material para fines de diseño, puede ser suficiente llevar a cabo el análisis indicado en el subpárrafo h2) de este párrafo.

INDICE

LIBRO 6

PARTE 6.01

CARRETERAS Y AEROPISTAS

TITULO 6.01.01

TERRACERIAS

	Clasificación	Página
CAPITULO 6.01.01.001.-GENERALIDADES		
CONTENIDO	001-A	1
Indicación general de lo que contiene el libro 6	001-A.01	1
DEFINICION DE TERMINOS	001-B	1
Significado de términos	001-B.01	1
Sistema de mallas, para la clasificación granulométrica de materiales pétreos	001-B.02	1
REFERENCIAS	001-C	3
Correspondencia de las referencias	001-C.01	3
FINALIDAD DE LAS PRUEBAS	001-D	3
Descripción	001-D.01	3
Condiciones para la aplicación de los resultados de las pruebas	001-D.02	3
CAPITULO 6.01.01.002.- MATERIALES PARA TERRACERIAS		
CONTENIDO	002-A	4
Generalidades	002-A.01	4
MUESTREO	002-B	4
Generalidades	002-B.01	4
Muestras inalteradas	002-B.02	5
Muestras alteradas	002-B.03	11
PROCEDIMIENTOS PARA LA CLASIFICACION DE FRAGMENTOS DE ROCA Y SUELOS	002-C	18
Generalidades	002-C.01	18
Equipo de prueba	002-C.02	19
Preparación de la muestra	002-C.03	20

NORMAS DE MUESTREO Y PRUEBAS DE MAT., EQUIPOS Y SISTEMAS

	Clasificación	Página
Procedimiento para la identificación de fragmentos de roca	002-C.04	21
Procedimientos para la identificación aproximada de los suelos	002-C.05	22
Procedimientos para la identificación aproximada de mezclas de fragmentos de roca y suelos	002-C.06	29
PREPARACION DE LAS MUESTRAS	002-D	29
Generalidades	002-D.01	29
Secado	002-D.02	29
Disgregación	002-D.03	30
Cuarleo	002-D.04	34
DETERMINACION DE LA HUMEDAD O CON TENIDO DE AGUA DE LOS SUELOS	002-E	40
Generalidades	002-E.01	40
Prueba estándar	002-E.02	41
Prueba rápida	002-E.03	45
CORRECCION AL CONTENIDO DE AGUA DETERMINADO CON LA PRUEBA RAPIDA	002-F	47
Generalidades	002-F.01	47
Equipo de prueba	002-F.02	47
Procedimiento de prueba	002-F.03	47
Cálculos	002-F.04	48
Precauciones	002-F.05	49
PESOS ESPECIFICOS RELATIVOS Y ABSORCION DE LAS PARTICULAS DE MATERIAL PETREO	002-G	49
Definiciones	002-G.01	49
Determinación de los pesos específicos relativos y de la absorción del material retenido en la malla Núm. 4.75	002-G.02	54
Determinación de los pesos específicos relativos y de la absorción del material que pasa la malla - Núm. 4.75	002-G.03	62
DETERMINACION DE LA COMPOSICION - GRADUOMETRICA MEDIANTE EL USO DE MALLAS	002-H	73
Generalidades	002-H.01	73
Análisis granulométrico estándar	002-H.02	74
Análisis granulométrico simplificado	002-H.03	87
Cuando se requiera conocer con mayor exactitud el porcentaje del material que pasa la malla Núm. 0.075	002-H.04	89
DETERMINACION DE LOS LIMITES DE PLASTICIDAD Y DE LA CONTRACCION LINEAL	002-I	90

	Clasificación	Página
Generalidades	002-I.01	90
Determinación del límite líquido de un suelo por el método estándar	002-I.02	92
Determinación del límite líquido de un suelo por el método simplificado	002-I.03	102
Determinación del límite plástico de un suelo	002-I.04	105
Determinación del índice plástico de un suelo	002-I.05	100
Determinación de la contracción lineal de un suelo	002-I.06	109
DETERMINACION DE LOS PESOS ESPECIFICOS O PESOS VOLUMETRICOS DE LOS SUELOS	002-J	114
Generalidades	002-J.01	114
Peso específico o volumétrico de un suelo en estado suelto	002-J.02	116
Peso específico o volumétrico de un suelo seco y suelto	002-J.03	116
Peso específico o volumétrico en el lugar por el método de la trompa y arena	002-J.04	119
Peso específico o volumétrico en el lugar por el método del cono y arena	002-J.05	129
Peso específico o volumétrico en el lugar por el método de agua	002-J.06	136
Peso específico o volumétrico en muestras inalteradas por el método de la parafina	002-J.07	142
Peso específico o volumétrico en muestras inalteradas por el método de los especímenes labrados	002-J.08	147
PRUEBAS DE COMPACTACION	002-K	152
Generalidades	002-K.01	152
Prueba de compactación dinámica por el Método AASHTO estándar	002-K.02	158
Prueba de compactación dinámica Proctor S.C.T.	002-K.03	170
Prueba de compactación dinámica por el Método AASHTO modificada tres capas	002-K.04	171
Prueba de compactación dinámica por el Método AASHTO modificada cinco capas	002-K.05	176
Prueba Porter de compactación por carga estática	002-K.06	176
Prueba de compactación en materia estabilizada	002-K.07	183

NORMAS DE MUESTREO Y PRUEBAS DE MATERIALES, EQUIPOS Y SISTEMAS

	Clasificación	Página
DETERMINACION DEL GRADO DE COMPACTACION	002-L	183
Generalidades	002-L.01	183
Cálculo	002-L.02	184
DETERMINACION DE LOS COEFICIENTES DE VARIACION VOLUMETRICA	002-M	185
Definiciones	002-M.01	185
Coefficiente de variación volumétrica de estado natural a estado suelto	002-M.02	186
Coefficiente de variación volumétrica de estado natural a estado compactado en el lugar	002-M.03	187
Coefficiente de variación volumétrica de estado suelto a material compactado en el lugar	002-M.04	188
Coefficiente de variación volumétrica de estado suelto a compactado en laboratorio	002-M.05	189
DETERMINACION DE LOS INDICES DE RESISTENCIA DE LOS SUELOS	002-N	192
Generalidades	002-N.01	192
Prueba Porter estándar	002-N.02	194
Prueba Porter modificada	002-N.03	206
Prueba directa	002-N.04	214
Prueba de V.R.S. basada en el método del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos	002-N.05	221
Determinación del valor soporte por medio de la prueba de placa	002-N.06	235
Determinación del módulo de reacción	002-N.07	247
Método para determinar los valores R de estabilidad, presión de expansión y de exudación en suelos compactados por el procedimiento de amasado	002-N.08	254

Esta edición de 5 000 ejemplares para la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, se terminó de imprimir en el mes de junio de 1987, en los talleres de Novagraf, S.A. de C.V., Penitenciaría 11, CP 18270, México, D.F.

**SECRETARIA DE COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES**

**LIBRO 6
NORMAS PARA MUESTREO Y PRUEBAS
DE LOS MATERIALES, EQUIPOS Y
SISTEMAS**

**PARTE 6.01
CARRETERAS Y AEROPISTAS**

**TITULO 6.01.03
PAVIMENTOS (II)**

TOMO 1

1991

CONTENIDO

**LIBRO 6
NORMAS PARA MUESTREO Y PRUEBAS
DE LOS MATERIALES, EQUIPOS Y
SISTEMAS**

**PARTE 6.01
CARRETERAS Y AEROPISTAS**

**TITULO 6.01.03
PAVIMENTOS (II)**

TOMO 1

INDICE

	Pág.
Capítulo 6.01.03.011. Materiales Asfálticos	1
Indice General	I

CAPITULO 6.01.03.011

MATERIALES ASFALTICOS

011-A CONTENIDO

011-A.01 En este Capítulo se trata lo referente al muestreo, preparación de muestras y pruebas de laboratorio que es necesario efectuar para conocer la calidad y estimar el probable comportamiento de los cementos asfálticos, asfaltos rebajados y emulsiones asfálticas, que se utilizan en la construcción de pavimentos, riegos asfálticos y obras diversas. También se trata lo correspondiente al muestreo de aditivos y a los estudios para determinar la efectividad de dichos productos. Las normas de calidad de los materiales asfálticos citados en esta cláusula se indican en el Capítulo 011 del Libro 4 de estas Normas.

011-B MUESTREO

011-B.01 El muestreo consiste en obtener una porción representativa del volumen de material asfáltico en estudio y se lleva a cabo en material almacenado en uno o en varios depósitos, o durante las maniobras de carga y descarga; el muestreo incluye además las operaciones de envase, identificación y transporte de las muestras.

011-B.02 Para el muestreo del material asfáltico almacenado en un solo depósito como tanque, fosa o carro tanque, se observarán previamente las condiciones en que se encuentra dicho material, y en caso de que existan cantidades apreciables de impurezas como sedimentos, agua libre, espuma, etc., se estimará el volumen de

capas construidas por el sistema de riegos o de riegos de sello, de cada uno de los materiales utilizados, pétreo, asfáltico y aditivo, se tomarán muestras de acuerdo con lo descrito en las cláusulas (6.01.03.010-B), (6.01.03.011-B) y el inciso (011-H.02), respectivamente; con dichas muestras se efectúan las pruebas de afinidad que correspondan de las indicadas en la cláusula (010-L). Los resultados de las pruebas de afinidad efectuadas deben cumplir con lo indicado en la cláusula (4.01.03.010-C) del Libro 4 y de no ser así, se realizará un nuevo estudio de dosificación de aditivos siguiendo el procedimiento descrito en el párrafo a) de este inciso (011-H.03); un estudio similar se realiza cuando se estime que ha ocurrido algún cambio en las características de los materiales que se están utilizando y que con dicho cambio se puedan modificar las condiciones de adhesividad originales de la mezcla.

INDICE

**PARTE 6.01
CARRETERAS Y AEROPISTAS**

**TITULO 6.01.03
PAVIMENTOS (II)**

TOMO 1

	Clasificación	Página
CAPITULO		
6.01.03.011.-MATERIALES		
ASFALTICOS		
CONTENIDO	011-A	1
Generalidades	011-A.01	1
MUESTREO	011-B	1
Generalidades	011-B.01	1
Muestreo en un solo depósito de almacenamiento	011-B.02	1
Muestreo en varios depósitos de almacenamiento	011-B.03	6
Muestreo durante las maniobras de carga y descarga	011-B.04	8

	Clasificación	Página
PRUEBAS EN CEMENTOS ASFALTICOS	011-C	8
Generalidades y preparación de la muestra	011-C.01	8
Peso específico relativo o densidad	011-C.02	9
Viscosidad Saybolt-Furol	011-C.03	15
Penetración	011-C.04	23
Ductilidad	011-C.05	29
Solubilidad en tetracloruro de carbono o tricloroetileno	011-C.06	34
Punto de inflamación	011-C.07	39
Punto de reblandecimiento. Método de anillo y esfera	011-C.08	46
Prueba de la película delgada y determinación de la pérdida por calentamiento	011-C.09	54
Contenido de agua por destilación	011-C.10	60
PRUEBAS EN ASFALTOS REBAJADOS DE FRAGUADO RAPIDO Y DE FRAGUADO MEDIO	011-D	64

	Clasificación	Página
Generalidades y preparación de la muestra	011-D.01	64
Peso específico relativo o densidad	011-D.02	65
Viscosidad Saybolt-Furol	011-D.03	67
Punto de inflamación	011-D.04	69
Destilación	011-D.05	78
Contenido de agua por destilación	011-D.06	91
Pruebas en el residuo de la destilación	011-D.07	91
PRUEBAS EN ASFALTOS REBAJADOS DE FRAGUADO LENTO	011-E	91
Generalidades y preparación de la muestra	011-E.01	91
Peso específico relativo o densidad	011-E.02	92
Viscosidad Saybolt-Furol	011-E.03	92
Punto de inflamación	011-E.04	93
Destilación	011-E.05	93

	Clasificación	Página
Contenido de agua por destilación	011-E.06	93
Prueba de flotación en el residuo	011-E.07	93
Contenido de residuo asfáltico de 100 grados de penetración	011-E.08	98
Ductilidad del residuo asfáltico de 100 grados de penetración	011-E.09	104
Solubilidad en tetracloruro de carbono o tricloroetileno	011-E.10	105
PRUEBAS EN EMULSIONES ASFALTICAS ANIONICAS	011-F	105
Generalidades	011-F.01	105
Preparación de la muestra	011-F.02	106
Carga eléctrica de la partícula	011-F.03	106
Determinación del potencial hidrógeno (pH)	011-F.04	110
Demulsibilidad	011-F.05	117
Miscibilidad con cemento Portland	011-F.06	121
Cubrimiento del agregado	011-F.07	124

	Clasificación	Página
Residuo, contenido de agua y de disolvente por destilación	011-F.08	129
Residuo por evaporación	011-F.09	137
Viscosidad Saybolt-Furol	011-F.10	140
Asentamiento	011-F.11	143
Retenido en la malla Núm. 0.850	011-F.12	145
Pruebas en el residuo	011-F.13	147
Peso específico relativo o densidad	011-F.14	148
PRUEBAS EN EMULSIONES ASFALTICAS CATIONICAS	011-G	150
Generalidades	011-G.01	150
Preparación de la muestra	011-G.02	150
Carga eléctrica de la partícula	011-G.03	150
Determinación del potencial hidrógeno (pH)	011-G.04	150
Demulsibilidad	011-G.05	150
Miscibilidad con cemento Portland	011-G.06	151

MATERIALES, EQUIPOS Y SISTEMAS

	Clasificación	Página
Identificación de las emulsiones de rompimiento rápido	011-G.07	151
Cubrimiento del agregado	011-G.08	153
Residuo por destilación, contenido de agua y de disolventes	011-G.09	153
Residuo por evaporación	011-G.10	153
Viscosidad Saybolt-Furol	011-G.11	153
Asentamiento	011-G.12	154
Retenido en la malla Núm. 0.850	011-G.13	154
Pruebas en el residuo	011-G.14	154
Peso específico relativo o densidad	011-G.15	154
ADITIVOS PARA MEZCLAS ASFALTICAS	011-H	154
Generalidades	011-H.01	154
Muestreo y preparación de la muestra	011-H.02	155
Procedimientos de selección y verificación de la efectividad de los aditivos	011-H.03	156

Esta edición de 8,000 ejemplares para la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, se terminó de imprimir en el mes de marzo de 1991, en los talleres de Tredex Editores, S.A. de C.V., Acapulco No. 36 4º piso, Col. Roma, C.P. 06700, México, D.F.

**SECRETARIA DE COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES**

**LIBRO 6
NORMAS PARA MUESTREO Y PRUEBAS
DE LOS MATERIALES, EQUIPOS Y
SISTEMAS**

**PARTE 6.01
CARRETERAS Y AEROPISTAS**

**TITULO 6.01.03
PAVIMENTOS (II)**

TOMO 2

1991

CONTENIDO

**LIBRO 6
NORMAS PARA MUESTREO Y PRUEBAS
DE LOS MATERIALES, EQUIPOS Y
SISTEMAS**

**PARTE 6.01
CARRETERAS Y AEROPISTAS**

**TITULO 6.01.03
PAVIMENTOS (II)**

TOMO 2

INDICE

	Pág.
Capítulo 6.01.03.012. Mezclas Asfálticas	1
Indice General	I

CAPITULO 6.01.03.012

MEZCLAS ASFALTICAS

012-A CONTENIDO

012-A.01 En este Capítulo se trata lo referente al muestreo, preparación de las muestras y descripción de las pruebas de laboratorio que es necesario efectuar a las mezclas asfálticas utilizadas en la construcción de estructuras, tales como carpetas, bases asfálticas, bordillos y morteros asfálticos, para conocer su calidad, prever su probable comportamiento en la obra, controlar sus características durante la construcción y evaluar las condiciones de las capas construídas con dichas mezclas. Los requisitos de calidad de las mezclas citadas se establecen en el Capítulo (011) del Libro 4 de estas Normas.

012-B MUESTREO

012-B.01 El muestreo consiste en la obtención de una o varias porciones de las mezclas asfálticas, con las cuales se pretende construir una estructura o bien, de las mezclas que ya son parte integral de la misma, procediendo de tal manera que las características de la porción obtenida permita hacer evaluaciones del conjunto que representan. De acuerdo con la finalidad que tenga el estudio de las mezclas, las muestras deberán ser obtenidas oportunamente, ya que algunas de sus características cambian en tiempos relativamente cortos y por otra parte, los resultados de las pruebas pueden ser requeridos para orientar los procedimientos de construcción; en esta forma, la obtención de las muestras puede efectuarse en el sitio de elaboración, lugar de tendido, en la planta de fabricación, en los almacenamientos, en la capa ya

cero punto ochenta (0.80) gramos por centímetro cúbico, para los asfaltos rebajados de fraguado medio.

- b9) Se calcula el contenido de disolventes reportándolo como por ciento en peso con relación al contenido de cemento asfáltico de la mezcla y designando a esta relación como valor "K", para lo cual se aplica la siguiente fórmula:

$$K = \frac{V_s D_s}{P_i A_m}$$

En donde:

- K es el contenido de disolventes en la mezcla asfáltica, con relación al peso del cemento asfáltico o de residuo asfáltico contenido en la misma, en por ciento.
- V_s es el volumen del disolvente depositado en la trampa, en centímetros cúbicos.
- D_s es el peso específico del disolvente, en gramos por centímetro cúbico.
- P_i es el peso inicial de la mezcla asfáltica correspondiente a la muestra de prueba, en gramos.
- A_m es el contenido de cemento asfáltico o de residuo asfáltico en la mezcla, respecto al peso de la misma, incluyendo sus solventes y agua, en por ciento.
- c) Las causas más frecuentes de error son las mismas que se indican en el párrafo c) del inciso (012-J.02) de este Capítulo.

012-K VERIFICACION DE LA AFINIDAD ENTRE EL ASFALTO Y EL MATERIAL PETREO.

012-K.01 La determinación de la afinidad entre los asfaltos y los materiales pétreos utilizados en la construcción de capas o tratamientos asfálticos para pavimentación, se efectuará de acuerdo con lo indicado en la cláusula (010-L) de este Libro 6 y los resultados se aplicarán tanto para juzgar la calidad y comportamiento de los asfaltos y materiales pétreos, como para verificar el diseño de las mezclas y tratamientos asfálticos, con objeto de lograr combinaciones adecuadas de materiales, de acuerdo con la disponibilidad, economía y condiciones del uso a que se destinan.

012-K.02 Para llevar a cabo la determinación mencionada, en general se partirá de los materiales pétreos más factibles de utilizar en la obra, debiendo tomar en cuenta, al realizar el estudio de afinidad, las condiciones de humedad y temperatura que establece el proyecto, así como el funcionamiento del elemento estructural que se construya. Para el objeto, se aplicarán las pruebas descritas en la cláusula (010-L) antes mencionada y por lo que se refiere al uso de aditivos, éstos podrán considerarse, tanto para el material asfáltico como para el material pétreo, de acuerdo con las características de los materiales y los efectos que con el uso de dichos aditivos se pretenda lograr en la obra.

012-L DETERMINACION DE LA PERMEABILIDAD DE LAS CAPAS ASFALTICAS.

012-L.01 La determinación de la permeabilidad en las capas construidas con mezcla asfáltica, tiene por objeto conocer la mayor o menor facilidad que éstas pre-

sentan para que se les infiltren ciertos líquidos como agua, aceite y otros, que puedan afectar al pavimento; por otra parte, los resultados de la prueba permiten juzgar objetivamente el acomodo de las partículas, la estructura que con ellas se logra en la capa construida o bien, la eficacia obtenida con los tratamientos superficiales.

012-L.02 En este inciso se describe la prueba de permeabilidad al agua por el método del aro y el cono, consistente en cuantificar el volumen de agua que bajo determinadas condiciones puede infiltrarse en la capa estudiada, lo cual está en función de los vacíos que presentan entre sí las partículas que la constituyen o de la eficacia de su tratamiento superficial.

- a) El equipo y materiales necesarios son los que se indican a continuación:

Aro de lámina galvanizada del Núm. 16, de doscientos cincuenta (250) milímetros de diámetro interior y cincuenta (50) milímetros de altura.

Cono de bronce de veinticinco (25) milímetros de altura y base de veinte (20) milímetros de diámetro.

Probetas graduadas con capacidad de cien (100) centímetros cúbicos y mil (1,000) centímetros cúbicos.

Cronómetro con aproximación de un (1) segundo.

Fuente de calor de flama abierta.

Recipiente para agua, con capacidad mínima de cinco (5) decímetros cúbicos.

Sellador constituido por mastique, plastilina, parafina o mezcla de parafina y brea en partes iguales.

Recipiente con agua.

- b) La prueba se efectúa en la forma siguiente:

b1) Se seleccionan en la superficie de la carpeta del subtramo por estudiar, zonas que se aprecien con la textura más abierta, que por su acabado o irregularidades de tendido pueden presentar problemas de permeabilidad; en estas zonas se ubican los lugares de prueba, separándolos entre sí a una distancia del orden de doscientos (200) metros y procediendo con ellos en forma sucesiva y por alas o lados de la capa asfáltica tendida.

b2) Se fija el aro de lámina en posición horizontal sobre la carpeta, en uno (1) de los sitios escogidos para hacer la prueba, procediendo a tapar la parte exterior de la junta entre la carpeta y el aro con el sellador, cuya consistencia se adecuará para aplicarlo en forma de un cordón de dos (2) centímetros de diámetro, aproximadamente; se presiona el cordón con los dedos para obturar debidamente las oquedades entre el aro y la carpeta.

b3) Se coloca el cono en el centro de la carpeta delimitada por el aro y en seguida se vierte rápidamente suficiente agua para cubrir dicho

cono hasta el vértice; en ese instante se acciona el cronómetro y se agrega más agua, midiéndola con las probetas graduadas, en la cantidad necesaria para compensar la que se infiltra a través de la carpeta y mantener constante durante diez (10) minutos el nivel inicial de prueba indicado por el vértice del cono.

- b4) Al completarse dicho lapso se suspende la adición del agua de compensación y se registra el volumen de la misma, en centímetros cúbicos.
- c) En esta prueba se calcula y reporta el índice de permeabilidad de la carpeta asfáltica en la ubicación seleccionada para la prueba, aplicando la siguiente fórmula:

$$I_p = \frac{V_i}{V_t} 100 = 0.08 V_t$$

En donde:

- I_p es el índice de permeabilidad en el lugar de prueba, en por ciento.
- V_i es el volumen de agua infiltrada en la carpeta durante el tiempo de prueba, en centímetros cúbicos.
- V_t es el volumen delimitado en el interior del aro, por la altura del cono, cuyo valor es de mil doscientos cuarenta y siete (1,247) centímetros cúbicos.

0.08 es un coeficiente que resulta de simplificar numéricamente la fórmula, dividiendo cien (100) entre mil doscientos cuarenta y siete (1,247).

- d) La causa más frecuente de error en esta prueba es considerar como parte del agua infiltrada en la capa ensayada, la que se fuga por la junta entre el aro y dicha capa, debido a un sellado deficiente.

INDICE**PARTE 6.01
CARRETERAS Y AEROPISTAS****TITULO 6.01.03
PAVIMENTOS (II)****TOMO 2**

	Clasificación	Página
CAPITULO 6.01.03.012.- MEZCLAS ASFALTICAS		
CONTENIDO	012-A	1
Generalidades	012-A.01	1
MUESTREO	012-B	1
Generalidades	012-B.01	1
Equipo y materiales	012-B.02	2
Procedimientos de muestreo	012-B.03	3
PROPORCIONAMIENTO PRELIMINAR, ELABORACION Y/O PREPARACION DE LAS MEZCLAS DE PRUEBAS	012-C	7
Generalidades	012-C.01	7

	Clasificación	Página
Proporcionamiento de la granulometría de los materiales pétreos para mezclas asfálticas	012-C.02	9
Determinaciones preliminares del porcentaje de material asfáltico requerido para las mezclas	012-C.03	16
Preparación de las muestras de mezclas asfálticas	012-C.04	23
METODO PARA DISEÑO Y VERIFICACION DE MEZCLAS ASFALTICAS	012-D	27
Generalidades	012-D.01	27
Determinación de la proporción óptima aproximada de material asfáltico por el procedimiento de absorción de queroseno	012-D.02	28
Determinación de la proporción óptima de asfalto mediante las pruebas de compresión axial y compresión diametral	012-D.03	51
Método de extrusión para mezclas con cemento asfáltico, utilizando el equipo Hubbard Field	012-D.04	76

	Clasificación	Página
Método Marshall, para el proyecto de mezclas asfálticas	012-D.05	89
Método Hveem, para revisión y proyecto de mezclas asfálticas	012-D.06	121
Método de abrasión en húmedo para morteros asfálticos	012-D.07	168
DETERMINACION DE LOS PESOS VOLUMETRICOS DE LAS MEZCLAS ASFALTICAS Y DE LOS PORCENTAJES DE VACIOS	012-E	179
Generalidades	012-E.01	179
(Conceptos básicos y propiedades de mezclas asfálticas)		
a) Peso específico teórico máximo		180
b) Porcentaje de vacíos de la mezcla compactada		181
c) Porcentaje de vacíos del material pétreo en la mezcla compactada		183

	Clasificación	Página
Peso volumétrico suelto	012-E.02	184
Peso volumétrico en el vehículo de transporte	012-E.03	186
Peso volumétrico de la mezcla acamellonada	012-E.04	188
Peso volumétrico en la capa compactada	012-E.05	189
Peso volumétrico de especímenes labrados o elaborados	012-E.06	190
PRUEBAS DE COMPACTACION	012-F	192
Generalidades	012-F.01	192
Peso volumétrico máximo de la mezcla asfáltica	012-F.02	192
DETERMINACION DEL GRADO DE COMPACTACION	012-G	193
Generalidades	012-G.01	193
Cálculo y reporte	012-G.02	194
DETERMINACION DE LOS COEFICIENTES DE VARIACION VOLUMETRICA	012-H	195

	Clasificación	Página
Generalidades	012-H.01	195
Coeficiente de variación volumétrica de estado suelto en el vehículo de transporte a estado compacto	012-H.02	195
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE ASFALTO Y GRANULOMETRIA DEL MATERIAL PETREO EN MEZCLAS ASFALTICAS	012-I	197
Generalidades	012-I.01	197
Método colorimétrico	012-I.02	197
Procedimiento de extracción por medio de recirculación de disolvente en caliente	012-I.03	205
Verificación de la granulometría del agregado pétreo obtenido mediante lavado de la mezcla por centrifugado	012-I.04	219
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE AGUA Y DISOLVENTES EN MEZCLAS ASFALTICAS	012-J	227
Generalidades	012-J.01	227

	Clasificación Página	
Contenido de agua	012-J.02	228
Contenido de disolventes	012-J.03	234
VERIFICACION DE LA AFINIDAD ENTRE EL ASFALTO Y EL MATERIAL PETREO	012-K	241
Generalidades	012-K.01	241
Ejecución	012-K.02	241
DETERMINACION DE LA PERMEABILIDAD DE LAS CAPAS ASFALTICAS	012-L	241
Generalidades	012-L.01	241
Permeabilidad al agua, método del aro y el cono	012-L.02	242

Esta edición de 8,000 ejemplares para la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, se terminó de imprimir en el mes de marzo de 1991, en los talleres de Tredex Editores, S.A. de C.V., Acapulco No. 36 4º piso, Col. Roma, C.P. 06700, México, D.F.

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

L I B R O 6

NORMAS PARA MUESTREO Y PRUEBA DE MATERIALES
EQUIPOS Y SISTEMAS

PARTE 6.01

CARRETERAS Y ACROPISTAS

TITULO 6.01.03

PAVIMENTOS

1987

C O N T E N I D O

LIBRO 6

NORMAS PARA MUESTREO Y PRUEBA DE MATERIALES

PARTE 6.01

CARPETAS Y ALICATADOS

TITULO 6.01.01

PAVIMENTOS

INDICE

Capítulo 009	Materiales para Revestimientos, Sub bases y bases de Pavimento.....	1
"	010 Materiales Pétreos para Carpetas y Mezclas Asfálticas.....	133
Índice General	1

CAPITULO 009

MATERIALES PARA REVESTIMIENTOS, SUB-BASES Y BASES DE PAVIMENTO

009-A CONTENIDO

009-A.01 En este Capítulo se trata lo referente al muestreo, preparación de las muestras y descripción de las pruebas de laboratorio que es necesario efectuar a los materiales seleccionados que se emplean en la construcción de revestimientos, sub-bases y bases de pavimento, para conocer su calidad, prever su probable comportamiento en la obra y controlar sus características durante la construcción. Los requisitos de calidad de los materiales a que se refiere esta Cláusula, se establecen en el Capítulo (009) del Libro 4 de estas Normas.

009-B MUESTREO

009-B.01 Para llevar a cabo el muestreo se tomará en cuenta lo siguiente:

- a) El muestreo consiste en la obtención de una o varias porciones representativas del material seleccionado, generalmente mediante sondeos y/o canales verticales, para efectuar las pruebas de laboratorio necesarias con el fin de juzgar su calidad; incluye también las operaciones complementarias de envase, identificación y transportes de las muestras. La obtención de las referidas muestras puede efectuarse en áreas de estudio de posibles bancos de materiales, en bancos ya localizados, en plantas de producción o de tratamiento, en almacenamientos, en el lugar de utilización, etc.
- b) El número y tamaño de las muestras depende del volumen y homogeneidad del material por

010-0 DETERMINACION DE LA FORMA DE LAS PARTICULAS DE LOS MATERIALES PETREOS

010-0.01 En esta Cláusula se describen las pruebas para determinar la relación entre las dimensiones de las partículas de material pétreo, con el objeto de clasificar las en cuanto a su forma alargada o forma de laja, y conocer los porcentajes que de cada uno de estos tipos de partículas contienen los materiales pétreos utilizados en la construcción de mezclas asfálticas, carpetas y riegos de sello.

010-0.02 La determinación de las partículas en forma de laja o sea las que tienen una relación entre su espesor y su ancho menor de cero punto seis (0.6), se llevará a cabo en la fracción retenida en la malla Núm. 6.3.

- a) El equipo necesario para efectuar esta prueba es el siguiente:

Juego de mallas de las siguientes designaciones: Núms. 63.0, 50.0, 37.5, 25.0, 14.0, 12.5, 9.5 y 6.3.

Balanza de veinte (20) kilogramos de capacidad y un (1) gramo de aproximación.

Calibrador de espesores, metálico, con la forma y dimensiones que se indican en la Figura Núm. 33.

- b) La preparación de la muestra se efectuará de la siguiente manera:

b1) De una muestra obtenida y preparada de acuerdo con los procedimientos indicados en las cláusulas (010-B) y (010-C) de este Capítulo, respectivamente, se toma por cuarteo una porción de material pétreo suficiente para obtener como mínimo doscientas (200) partículas retenidas en la malla Núm. 6.3.

FIGURA 17. FORMAS DE CALCULO DE LA PORCIÓN DE INTERMEDIARIO ACELERADO

MATERIALES		CORRECCION		FRACCION		FORMAS		RESPECTO A LA PORCION FINA O GRUESA P. 1. (M)	
Malla Núm.	Retenido por Calles. (%)	Retenido por Calles (%)	Retenido por Calles (%)	Retenido por Calles (%)	Retenido por Calles (%)	Retenido por Calles (%)	Retenido por Calles (%)	Retenido por Calles (%)	Retenido por Calles (%)
4.75	4.60	-----	-----	---	---	---	---	---	---
2.36	10.80	11.30	-----	200	11.2	11.2	-----	$\frac{11.3 \times 11.2}{100} = 1.27$	1.27
1.18	17.00	17.80	-----	100	8.0	8.0	-----	$\frac{17.8 \times 8.0}{100} = 1.42$	1.42
0.600	25.80	26.40	-----	100	4.8	4.8	-----	$\frac{26.4 \times 4.8}{100} = 1.27$	1.27
0.300	26.00	27.30	-----	100	4.2	4.2	-----	$\frac{27.3 \times 4.2}{100} = 1.15$	1.15
Pasa 0.300	16.40	17.20	-----	---	---	---	---	---	---
TOTAL	100.00	100.00	-----	---	---	---	---	---	5.11
PORCION GRUESA									
75.0	0	2825	-----	2825	-----	-----	-----	-----	-----
63.0	0	1985	-----	4783	-----	-----	-----	-----	-----
50.0	20	20.0	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
37.5	1*	1985	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
25.0	25	1022	-----	1525	-----	-----	-----	-----	-----
19.0	20	533	-----	1525	-----	-----	-----	-----	-----
12.5	15	675	-----	1008	-----	-----	-----	-----	-----
9.5	8	333	-----	298	-----	-----	-----	-----	-----
4.75	12	298	-----	298	-----	-----	-----	-----	-----
TOTAL	100.0	100.0	-----	-----	-----	-----	-----	-----	6.10

NOTA: Intermediario acelerado de la muestra anterior = 6.11

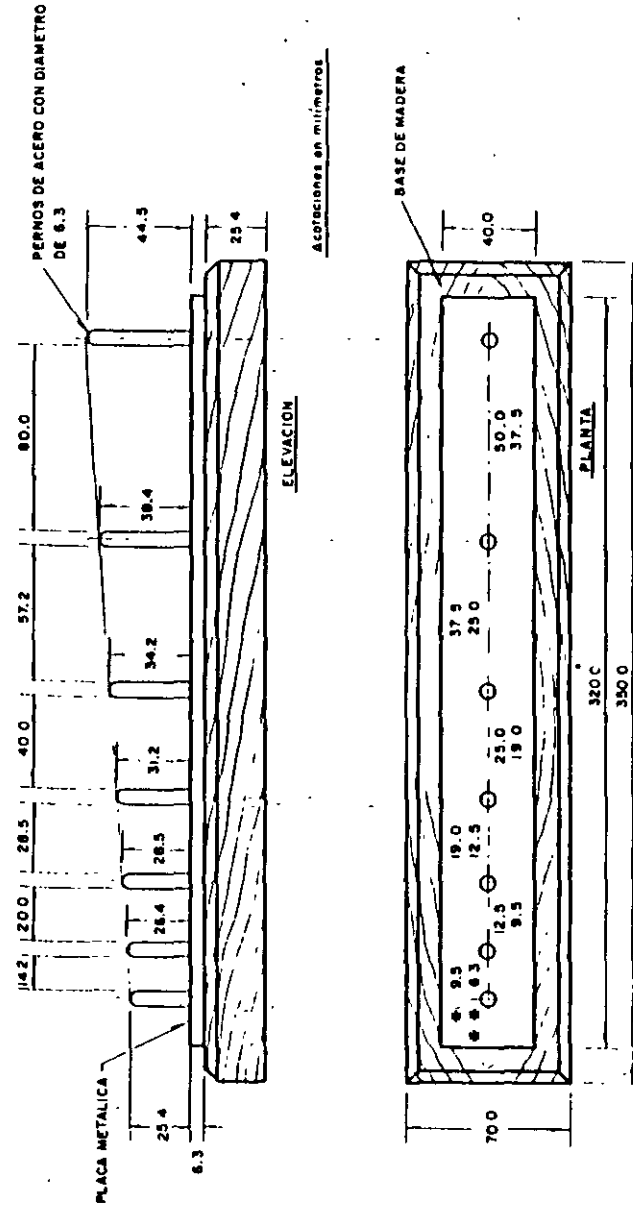
de laja, en por ciento.

W_p es el peso de las partículas que pasan por las ranuras correspondientes del calibrador, en gramos.

W_t es el peso total del material retenido en la malla Núm. 6.3, en gramos.

010-0.03 La determinación de las partículas alargadas o sea las que tienen una relación entre su largo y su ancho mayor de uno punto ocho (1.8) se llevará a cabo en la fracción retenida en la malla Núm. 6.3.

- a) El equipo necesario para efectuar esta prueba es el que se describe en el párrafo (010-0.02.a), únicamente que el calibrador de espesores se sustituye por el calibrador de longitudes de la forma y dimensiones indicadas en la Figura Núm. 34.
- b) La preparación de la muestra se efectuará como se describe en el párrafo (010-0.02.b) de este inciso.
- c) La prueba se efectúa en la forma siguiente:
 - c1) Se toman de una en una las partículas que forman cada porción clasificada de la muestra y se verifica si pasan por el claro correspondiente del calibrador de longitudes, de manera que al tratar de pasar, las tengan una posición tal que su mayor dimensión sea paralela al eje longitudinal del calibrador.
 - c2) Se reúnen todas las partículas que no pasaron por los respectivos claros del calibrador, se les determina su peso y se anota éste como W_a , en gramos.
 - c3) Se calcula y reporta el contenido de partículas alargadas que tiene el material pé-



■ PASA MALLA NUM. 6.3

● SE RETIENE EN LA MALLA NUM. 6.3

FIGURA NUM. 34 CALIBRADOR DE LONGITUDES

NOTA: En cada claro estarán marcadas las designaciones de las mallas que definen la fracción de prueba correspondiente.

tro, aplicando la siguiente fórmula:

$$C_a = \frac{W_a}{W_l} \times 100$$

En donde:

C_a es el contenido de partículas alargadas, en por ciento.

W_a es el peso de las partículas que no pasan por los claros del calibrador, en gramos.

W_l es el peso total del material retenido en la malla Núm. 6.3, en gramos.

I N D I C E
P A R T E 01
CARRETERAS Y AEROPISTAS
T I T U L O 02
PAVIMENTOS

	Clasificación	Página
CAPITULO 6.01.03.009.- MATERIALES PARA REVESTIMIENTOS, SUB-BASES Y BASES DE PAVIMENTOS		
CONTENIDO	009-A	1
Conceptos que se tratan	009-A.01	1
MUESTREO	009-B	1
Generalidades	009-B.01	1
Equipo y materiales	009-B.02	2
Procedimientos de muestreo	009-B.03	2
PREPARACION DE LAS MUESTRAS	009-C	8
Generalidades	009-C.01	8
Tratamientos	009-C.02	9
Secado	009-C.03	10
Disgregación	009-C.04	10
Cuarteo	009-C.05	10
Diseño de mezclas	009-C.06	10
DETERMINACION DE LA HUMEDAD O CONTENIDO DE AGUA	009-D	11
Ejecución	009-D.01	11
CORRECCION AL CONTENIDO DE AGUA DETERMINADO CON LA PRUEBA RAPIDA	009-E	11
Ejecución	009-E.01	11
DETERMINACION DE LOS PESOS ESPECIFICOS RELATIVOS Y DE LA ABSORCION	009-F	11
Generalidades	009-F.01	11
Ejecución	009-F.02	11
DETERMINACION DE LA COMPOSICION GRANULOMETRICA	009-G	11
Generalidades	009-G.01	11
Ejecución	009-G.02	12

	Clasificación	Página
DETERMINACION DE LOS LIMITES DE PLASTICIDAD Y DE LA CONTRACCION LINEAL	009-H	12
Ejecución	009-H.01	12
DETERMINACION DEL EQUIVALENTE DE ARENA	009-I	12
Generalidades	009-I.01	12
Equipo y materiales de prueba	009-I.02	13
Preparación de la muestra	009-I.03	17
Procedimiento de prueba	009-I.04	18
Cálculos y reporte	009-I.05	25
Causas frecuentes de error	009-I.06	26
Precauciones	009-I.07	27
DETERMINACION DEL INDICE DE DURABILIDAD	009-J	28
Generalidades	009-J.01	28
Equipo y materiales	009-J.02	28
Preparación de la muestra	009-J.03	30
Procedimiento de prueba	009-J.04	37
Cálculos y reporte	009-J.05	39
Precauciones	009-J.06	41
PRUEBA DE VALOR CEMENTANTE	009-K	41
Generalidades	009-K.01	41
Equipo	009-K.02	41
Procedimiento de prueba	009-K.03	43
Cálculos y reporte	009-K.04	46
Precauciones	009-K.05	46
DETERMINACION DE LOS PESOS ESPECIFICOS O PESOS VOLUMETRICOS	009-L	46
Generalidades	009-L.01	46
Peso específico del material suelto	009-L.02	47
Peso específico del material seco y suelto	009-L.03	47
Peso específico del material en el banco	009-L.04	47
Peso específico del material en el vehículo de transporte	009-L.05	47
Peso específico del material en el almacenamiento	009-L.06	51

	Clasificación	Página
Peso específico del material en el camellón	009-L.07	51
Peso específico en el lugar	009-L.08	57
PRUEBAS DE COMPACTACION	009-M	57
Generalidades	009-M.01	57
Prueba de compactación dinámica por el Método AASHTO estándar	009-M.02	57
Prueba de compactación dinámica Proctor SCT	009-M.03	57
Prueba de compactación dinámica por el Método AASHTO modificada 3 capas y AASHTO modificada 5 - capas	009-M.04	58
Prueba de compactación por carga estática	009-M.05	58
Prueba de compactación en materiales estabilizados	009-M.06	58
DETERMINACION DEL GRADO DE COMPACTACION	009-N	58
Ejecución	009-N.01	59
DETERMINACION DE LOS COEFICIENTES DE VARIACION VOLUMETRICA	009-O	59
Ejecución	009-O.01	59
DETERMINACION DE LOS INDICES DE RESISTENCIA	009-P	59
Ejecución	009-P.01	59
PRUEBAS DE AFINIDAD DEL MATERIAL PETREO CON EL ASFALTO	009-Q	60
Ejecución	009-Q.01	60
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE CEMENTO ASFALTICO EN MEZCLAS ESTABILIZADAS CON ASFALTO	009-R	60
Ejecución	009-R.01	60
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE AGUA Y DISOLVENTES EN MEZCLAS ESTABILIZADAS CON PRODUCTOS ASFALTICOS	009-S	60
Ejecución	009-S.01	60
DETERMINACION DE LOS VALORES DE ESTABILIDAD, EXPANSION Y ABSORCION EN MATERIALES ESTABILIZADOS CON PRODUCTOS ASFALTICOS BASADO EN EL METODO HUBBARD FIELD (PRUEBA MODIFICADA)	009-T	60

	Clasificación	Página
Generalidades	009-T.01	60
Equipo	009-T.02	61
Preparación de la muestra	009-T.03	66
Elaboración de los especímenes	009-T.04	66
Procedimiento de prueba	009-T.05	72
Cálculos y reporte	009-T.06	75
Precauciones	009-T.07	77
DETERMINACION DEL VALOR SOPORTE- FLORIDA MODIFICADO EN MATERIALES ARENOSOS ESTABILIZADOS CON ASPAL- TO		
Generalidades	009-U	77
Equipo	009-U.01	78
Preparación de la muestra	009-U.02	78
Procedimiento de prueba	009-U.03	80
Cálculos y reporte	009-U.04	81
Precauciones	009-U.05	85
PRUEBAS EN MATERIALES ESTABILIZADOS CON CEMENTO PORTLAND, CAL HIDRATA- DA O PUZOLANAS. ESTABILIZACION DE TIPO FLEXIBLE (SUELO MODIFICADO)		
Generalidades	009-V	86
Equipo y materiales	009-V.01	86
Oblención y preparación	009-V.02	86
Procedimiento de prueba	009-V.03	86
Cálculos y reporte	009-V.04	89
PRUEBAS EN MATERIALES ESTABILIZADOS CON CEMENTO PORTLAND. ESTABILIZA- CION DE TIPO RIGIDO (SUELO CEMENTO)		
Generalidades	009-W	90
Oblención y preparación de la mues- tra	009-W.01	90
Determinación del peso específico - seco máximo y la humedad óptima en mezclas de prueba	009-W.02	91
Determinación de la expansión o au- mento de volumen y de la pérdida - por capilaridad en ciclos de humede- cimiento y secado	009-W.03	92
Resistencia a la compresión sin con- finar	009-W.04	94
Resistencia a la compresión con con- finar	009-W.05	101
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE CEMEN- TO PORTLAND EN MATERIALES ESTABILI- ZADAS. METODO DE TITULACION.		
	009-X	110

LIBRO 6

	Clasificación	Página
Generalidades	009-X.01	110
Equipo y materiales	009-X.02	112
Preparación de la muestra	009-X.03	114
Procedimiento de prueba	009-X.04	116
Cálculos y reportes	009-X.05	131
Precauciones	009-X.06	131
CAPITULO 6.01.03.010.- MATERIALES PETREOS PARA CARPETAS Y MEZCLAS- ASFALTICAS		
CONTENIDO	010-A	133
Conceptos que se tratan	010-A.01	133
MUESTREO	010-B	133
Generalidades	010-B.01	133
Equipo y materiales	010-B.02	133
Procedimientos de muestreo	010-B.03	133
PREPARACION DE LA MUESTRA	010-C	134
Ejecución	010-C.01	134
DETERMINACION DE LA HUMEDAD O CON- TENIDO DE AGUA	010-D	134
Ejecución	010-D.01	134
CORRECCION A LA HUMEDAD O CONTENIDO DE AGUA DETERMINADO CON LA PRUEBA- RAPIDA	010-E	135
Ejecución	010-E.01	135
DETERMINACION DE LOS PESOS ESPECIFI- COS RELATIVOS APARENTES Y DE LA AB- SORCION	010-F	135
Generalidades	010-F.01	135
Determinación del peso específico - relativo aparente por inmersión -- del material pétreo en cemento as- fáltico fluidificado	010-F.02	135
Determinación del peso específico- relativo aparente o densidad ---- aparente del material que consti- tuye una mezcla formada por otros de diferente naturaleza	010-F.03	141
DETERMINACION DE LOS PESOS ESPECIFI- COS O PESOS VOLUMETRICOS	010-G	142
Ejecución	010-G.01	142

	Clasificación	Página
DETERMINACION DE LOS COEFICIENTES DE VARIACION VOLUMETRICA	010-H	142
Ejecución	010-H.01	142
DETERMINACION DE LA COMPOSICION GRANULOMETRICA	010-I	142
Ejecución	010-I.01	
DETERMINACION DE LOS LIMITES DE PLASTICIDAD Y DE LA CONTRACCION-LINEAL	010-J	142
Ejecución	010-J.01	142
DETERMINACION DEL EQUIVALENTE DE-ARENA	010-K	142
Ejecución	010-K.01	142
PRUEBAS DE AFINIDAD ENTRE EL MATERIAL PETREO Y EL ASFALTO	010-L	143
Generalidades	010-L.01	143
Desprendimiento por fricción	010-L.02	143
Cubrimiento con asfalto (basada en el Método Inglés)	010-L.03	152
Desprendimiento de la película	010-L.04	156
Pérdida de estabilidad por inmersión en agua	010-L.05	164
PRUEBA DE DESGASTE LOS ANGELES	010-M	168
Generalidades	010-M.01	168
Equipo	010-M.02	169
Preparación	010-M.03	170
Procedimiento	010-M.04	173
Cálculos y reportes	010-M.05	173
Precauciones	010-M.06	174
PRUEBA DE INTEMPERISMO ACELERADO	010-N	174
Generalidades	010-N.01	174
Equipo	010-N.02	174
Preparación de la muestra	010-N.03	177
Procedimiento de prueba	010-N.04	180
Cálculos y reportes	010-N.05	182
Precauciones	010-N.06	183
DETERMINACION DE LA FORMA DE LAS PARTICULAS DE LOS MATERIALES PETREOS	010-O	185

	Clasificación	Página
Generalidades	010-o.01	185
Partículas de material pétreo con forma de laja	010-o.02	185
Partículas de material pétreo con forma alargada	010-o.03	188

CUADRO NUMERO 1
CLASIFICACION DE MATERIALES PARA TERRACERIAS

Sub-Tipos	IDENTIFICACION	Símbolo de Grupo	NOTAS
GRANDES MAYORES DE 75 cm Y MENORES DE 2' 0"	Fragmentos grandes, con menos del 10% de otros fragmentos o de suelo.	Fg	1.—Cuando los fragmentos de roca no tengan más del 10% de suelo, el material se clasificará con símbolo doble, utilizando los símbolos del suelo correspondiente y los del fragmento respectivo. Si el volumen de suelo es mayor del 50%, el símbolo de éste se antepone al del fragmento; si el volumen de suelo está comprendido entre 10 y 50%, su símbolo se colocará en segunda del símbolo de los fragmentos de roca.
	Fragmentos grandes mezclados con fragmentos medianos, predominando los grandes, con menos del 10% de fragmentos chicos o de suelo.	Fgm	
	Fragmentos grandes mezclados con fragmentos chicos, predominando los grandes, con menos del 10% de fragmentos medianos o de suelo.	Fgo	
	Fragmentos grandes mezclados con fragmentos medianos y chicos, predominando los grandes sobre los medianos y éstos sobre los chicos, con menos del 10% de suelo.	Fgmo	
	Fragmentos grandes mezclados con fragmentos chicos y medianos, predominando los grandes sobre los chicos y éstos sobre los medianos, con menos del 10% de suelo.	Fgcm	
MEDIANOS MAYORES DE 30 cm Y MENORES DE 75 cm	Fragmentos medianos, con menos del 10% de otros fragmentos o de suelo.	Fm	Ejemplo 1: Ejemplo 2: Un material contiene: Un suelo contiene: 60% de GC 40% de Fm 20% de Fg 30% de SM 15% de Fm 20% de Fg 5% de Fe 10% de Fg Su símbolo sería: Su símbolo sería: GC-Fm Fm-GM Los porcentajes en volumen de los diferentes fragmentos de roca que contiene un material, se hará en forma estimativa.
	Fragmentos medianos mezclados con fragmentos chicos, predominando los medianos sobre los chicos, con menos del 10% de fragmentos grandes o de suelo.	Fme	
	Fragmentos medianos mezclados con fragmentos grandes, predominando los medianos sobre los grandes, con menos del 10% de fragmentos chicos o de suelo.	Fmg	
	Fragmentos medianos mezclados con fragmentos chicos y grandes, predominando los medianos sobre los chicos y éstos sobre los grandes, con menos del 10% de suelo.	Fmeg	
CHICOS MAYORES DE 7.5 cm (3") Y MENORES DE 30 cm	Fragmentos chicos, con menos del 10% de otros fragmentos o de suelo.	Fe	2.—La clasificación de suelos que aparecen en este cuadro corresponde, en general, al Sistema Unificado (S.U.C.S.) y se considerará como la versión S.C.T. dicho sistema. 3.—Todos los tamaños de las mallas que aparecen en este cuadro son los de la U.S. Standard (abertura cuadrada). 4.—Como los símbolos de los suelos proceden en general de nombres en el idioma inglés, a continuación se dan las equivalencias de las letras que aparecen en los mismos: G — Grava A — Arena M — Limo C — Arcilla W — Bien graduado P — Mal graduado L — Baja compresibilidad H — Alta compresibilidad O — Suelo orgánico F — Turba 5.—Tratándose de suelos con partículas gruesas en que el 5% en peso que pasa la malla N.º 200 queda comprendido entre 5 y 12%, se tienen en cuenta, que requieren el uso de símbolos dobles. Ejemplo: GW-GC corresponde a una mezcla de grava y arena bien graduada, con contenido arcilloso; GW-SM, corresponde a un material bien graduado con menos de 5% pasando la malla N.º 200 y formada su fracción gruesa por iguales proporciones de grava y arena. 6.—Los coeficientes de Uniformidad (Cu) y de Curvatura (Cc), que se utilizan para juzgar la graduación de los suelos GW, CL, OL y OH, están dados por las siguientes expresiones: $Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}}$, $Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ en que D ₁₀ , D ₃₀ y D ₆₀ son los diámetros o aberturas de las mallas correspondientes al 10, 30 y 60% en peso, respectivamente, del material que pasa, según la curva granulométrica.
	Fragmentos chicos mezclados con fragmentos medianos, predominando los chicos, con menos del 10% de fragmentos grandes o de suelo.	Fem	
	Fragmentos chicos mezclados con fragmentos grandes, predominando los chicos, con menos del 10% de fragmentos medianos o de suelo.	Fec	
	Fragmentos chicos mezclados con fragmentos medianos y grandes, predominando los chicos sobre los medianos y éstos sobre los grandes, con menos del 10% de suelo.	Fecg	
DE PARTICULAS GRANDES MÁS DE LA MITAD DEL MATERIAL SE ENTRENDA EN LA MALLA N.º 200 Se refieren que las partículas más pequeñas especializadas a simple vista corresponden a un tamaño de 0.075 mm (Núm. 200)	Gravas bien graduadas, mezclas de grava y arena, poco o nada de finos. Deben tener un coeficiente de uniformidad (Cu) mayor de 5 y un coeficiente de curvatura (Cc) entre 1 y 3. (Ver nota Núm. 5.)	Menos de 5% en peso pasa la malla Núm. 200.	GW
	Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena, poco o nada de finos. No satisfacen los requisitos de graduación para GW.	Menos de 5% en peso pasa la malla Núm. 200.	GP
	Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo, mal graduadas.	Más de 12% en peso pasa la malla Núm. 200 y las pruebas de límites, efectuadas en la fracción que pasa la malla Núm. 40, la clasifican como un suelo ML, abajo de la línea "A" de la carta de plasticidad, o Ip < 8. (Véase abajo, grupo ML.)	GM
	Gravas arcillosas, mezclas de grava, arena y arcilla, mal graduadas.	Más de 12% en peso pasa la malla Núm. 200 y las pruebas de límites, efectuadas en la fracción que pasa la malla Núm. 40, la clasifican como un suelo CL, arriba de la línea "A" de la carta de plasticidad, o Ip > 8. (Véase abajo, grupo CL.)	GC
	Arenas bien graduadas, arenas con grava, poco o nada de finos. Deben tener un coeficiente de uniformidad (Cu) mayor de 5 y un coeficiente de curvatura (Cc) entre 1 y 3. (Ver nota Núm. 5.)	Menos de 5% en peso pasa la malla Núm. 200.	SW
	Arenas mal graduadas, arenas con grava, poco o nada de finos. No satisfacen los requisitos de graduación para SW.	Menos de 5% en peso pasa la malla Núm. 200.	SP
	Arenas limosas, mezclas de arena y limo mal graduadas.	Más de 12% en peso pasa la malla Núm. 200 y las pruebas de límites, efectuadas en la fracción que pasa la malla Núm. 40, la clasifican como un suelo ML, abajo de la línea "A" de la carta de plasticidad, o Ip < 8. (Véase abajo, grupo ML.)	SM
	Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla mal graduadas.	Más de 12% en peso pasa la malla Núm. 200 y las pruebas de límites, efectuadas en la fracción que pasa la malla Núm. 40, la clasifican como un suelo CL, arriba de la línea "A" de la carta de plasticidad, o Ip > 8. (Véase abajo, grupo CL.)	SC
	Limos inorgánicos y arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas limosas o arcillosas ligeramente plásticas. (Dentro de la zona I de la carta de plasticidad.)		ML
	Arcillas inorgánicas de baja o mediana plasticidad, arcillas con grava, arcillas arcillosas, arcillas limosas, arcillas pobres. (Dentro de la zona II de la carta de plasticidad.)		CL
	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad. (Dentro de la zona I de la carta de plasticidad.)		OL
	Limos inorgánicos de baja o mediana plasticidad, arenas finas o limos incoherentes o de tombores, limos elásticos. (Dentro de la zona III de la carta de plasticidad.)		MH ₁
Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas. (Dentro de la zona IV de la carta de plasticidad.)		CH ₁	
Limos y arcillas orgánicos de media o alta plasticidad. (Dentro de la zona III de la carta de plasticidad.)		OH ₁	
Limos inorgánicos de alta plasticidad. (Dentro de la zona V de la carta de plasticidad.)		MH ₂	
Arcillas inorgánicas de muy alta plasticidad. (Dentro de la zona VI de la carta de plasticidad.)		CH ₂	
Limos y arcillas orgánicos de alta plasticidad. (Dentro de la zona V de la carta de plasticidad.)		OH ₂	
Altamente orgánicos	Mínimamente identificables por su color, olor, sensación esponjosa y fricción al tacto por su textura fibrosa. Turba y otros suelos altamente orgánicos.	P ₁	

CUADRO NUMERO 2
CLASIFICACION DE MATERIALES PARA TERRACERIAS

TIPO	SUB-TIPOS	SIMBOLO DE GRUPO	CARACTERISTICAS PARA SU ACOMODO	PRUEBAS ESPECIFICADAS PARA LA DETERMINACION DE LOS PESOS VOLUMETRICOS SECOS MAXIMOS	RECOMENDACIONES PARA SU USO							
					CUERPO DEL TERRAPLEN	CAPA SUB-BASANTE EN TERRAPLENES Y CORTES						
FRAGMENTOS DE ROCA	GRANDES MAYORES DE 75 cm y MENORES DE 2 m	Fg Fgm Fgc Fgmc Fgcm	Susceptibles de acomodarse con tractor y/o con el equipo de construcción.		Pueden utilizarse en todo el cuerpo del terraplén, acomodándolos en su posición más estable, entendiéndose que el simple volteo no constituye un acomodo adecuado.	NO DEBEN USARSE						
	MEDIANOS MAYORES DE 20 cm y MENORES DE 75 cm	Fm Fmc Fmg Fmcg Fmgt	Susceptibles de acomodarse por bandeo con tractor y/o con el equipo de construcción.		Pueden utilizarse en todo el cuerpo del terraplén, tendiéndolos en capas del espesor mínimo que permita el tamaño de los fragmentos mayores.	NO DEBEN USARSE						
	CHICOS MAYORES DE 7.5 cm y MENORES DE 20 cm	Fc Fcm Fcg Fcmg Fcm	Susceptibles de acomodarse por bandeo con tractor y/o con el equipo de construcción.		Pueden utilizarse en todo el cuerpo del terraplén, tendiéndolos en capas del espesor mínimo que permita el tamaño de los fragmentos mayores.	NO DEBEN USARSE						
SUELOS	GRUESOS	GRAVAS	GW GP GM GC	Susceptibles de compactarse con equipo especial. Para este tratamiento	AASHO ESTANDAR SIEMPRE QUE EL PROYECTO NO INDIQUE OTRA PRUEBA En casos especiales el proyecto deberá indicar el procedimiento a seguir en el control de la compactación	90% de compactación	No deberán usarse materiales con valor relativo de soporte solidodeterminado de 10% o expansión mayor de 3%.	El proyecto deberá especificar aquellos casos en que no sea posible construir por capas, todo o parte del terraplén. Las mezclas de fragmentos de roca y suelos, en que predominen éstos, podrán, en algunas ocasiones, ser susceptibles de compactarse con equipo especial, aunque no pueda determinarse el grado de compactación. Esto sólo podrá hacerse en el cuerpo del terraplén y el proyecto fijará el procedimiento a seguir en estos casos.	95% de Compactación			
		ARENAS	SW SP SM SC									
		FINOS	LIMITE LIQUIDO MENOR DE 50							ML CL OL		
			LIMITE LIQUIDO ENTRE 50 Y 100							MH ₁ CH ₁ OH ₁		
	ALTAMENTE ORGANICOS	TURBA	Pt							NO DEBEN USARSE		95% de Compactación en carreteras. En Aeropistas no deben usarse.

No deberán usarse materiales con valor relativo de soporte saturado menor de 10% o expansión mayor de 3%