

# Guías Técnicas de Construcción

unidades médicas

---

unidades administrativas

---

unidades sociales

---

Tomo 1

---

## Obra Civil

### IMSS

seguridad y solidaridad social

2004

©

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

## PRÓLOGO

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

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

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

Las publicaciones de este tipo son actualizables a la luz de la utilización de nuevos materiales y nuevos procedimientos constructivos. Por ello y además conscientes de posibles omisiones, se ha diseñado este libro con hojas reemplazables que permite su actualización constante. La División de Construcción, preocupada en corregir y aumentar sus Guías Técnicas de Construcción, agradecerá a los Organismos Oficiales, Instituciones Educativas, Empresas Privadas, Personas Físicas, su valiosa colaboración para el mejoramiento de las mismas.

COORDINACIÓN DE CONSTRUCCIÓN Y PLANEACIÓN INMOBILIARIA  
DIVISIÓN DE CONSTRUCCIÓN

## ÍNDICE

<b>A. GENERALIDADES</b>	<b>8</b>
A.01. OBJETIVOS	
A.02. AMPLITUD	
A.03. ALCANCE	
A.04. REFERENCIAS	
A.05. GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS	
A.06. DEFINICIONES	
A.07. DEFINICIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE LOS LOCALES O ÁREAS QUE INTEGRAN UNA UNIDAD MÉDICA HOSPITALARIA	
<b>B. TRABAJOS PRELIMINARES</b>	<b>16</b>
B.01. DESLINDES	
B.02. ALINEAMIENTO Y No. OFICIAL	
B.03. LICENCIAS	
B.04. DESPALME	
B.05. TRAZO Y NIVELACIÓN	
B.06. CAMINOS DE ACCESO	
B.07. DESMONTE Y DESENRAICE	
B.08. CAMPAMENTOS Y SUS SERVICIOS	
B.09. BANCOS DE PRESTAMOS Y DE DESPERDICIO	
B.10. CERCADO O TAPIALES PROVISIONALES	
B.11. PLANTA DE CONSTRUCCIÓN	
B.12. DEMOLICIONES Y DESMANTELAMIENTOS	
<b>C. TERRACERIAS</b>	<b>23</b>
C.01. EXCAVACIONES	
C.02. BOMBEO	
C.03. TABLAESTACADO	
C.04. RELLENO Y COMPACTACIÓN	
C.05. ACARREOS, ACARREOS PRIMERA ESTACIÓN, ACARREOS, ESTACIONES SUBSECUENTES (SOBRE ACARREO), ACARREOS FUERA DE OBRA.	
<b>D. CIMENTACIONES</b>	<b>29</b>
D.01. DEFINICIÓN	
D.02. GENERALIDADES	
D.03. CIMENTACIONES SUPERFICIALES O POCO PROFUNDAS	
D.04. LOSAS PLANAS DE CIMENTACIÓN	
D.05. CAJONES DE CIMENTACIÓN	
D.06. PILOTES	
D.07. PILOTES DE CONCRETO PRECOLADOS	
D.08. PILOTES DE CONCRETO COLADOS EN EL LUGAR	
D.09. PILOTES DE ACERO	
D.10. PILAS DE CONCRETO COLADAS EN EL LUGAR	
D.11. PILOTES DE CONTROL	
D.12. PRUEBAS DE CARGA DE PILOTES	
<b>E. CIMBRAS, ACERO DE REFUERZO Y CONCRETOS</b>	<b>41</b>
E.01. CIMBRA Y DESCIMBRA	
E.02. ACERO DE REFUERZO	
E.03. CONCRETO HIDRÁULICO	
<b>F. CONCRETO CICLOPEO Y OBRAS DE MAMPOSTERÍA</b>	<b>61</b>
F.01. CONCRETOS CICLOPEOS	
F.02. MAMPOSTERÍA DE PIEDRA	
F.03. ZAMPEADOS	
<b>G. ESTRUCTURAS PARA EDIFICIOS</b>	<b>65</b>
G.01. ESTRUCTURA DE CONCRETO REFORZADO	
G.02. ESTRUCTURAS DE ACERO	
G.03. ESTRUCTURAS REMACHADAS Y/O ATORNILLADAS	
G.04. ESTRUCTURAS SOLDADAS	
G.05. MONTAJE	
G.06. TOLERANCIAS	
G.07. CORRECCIONES	

- G.08. MEDICIONES PARA FINES DE PAGO
- G.09. CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS
- G.10. APÉNDICE, CALIFICACIÓN DE SOLDADORES
- G.11. LOSA MIXTA DE LÁMINA DE ACERO GALVANIZADA PREFORMADA Y CONCRETO REFORZADO

**H. ALBAÑILERÍA DE OBRA NEGRA 81**

- H.01. MUROS
- H.02. CASTILLOS Y CADENAS
- H.03. PLANTILLAS PARA DESPLANTE DE CIMIENTOS
- H.04. FIRMES DE CONCRETO
- H.05. RECUBRIMIENTOS DE MORTERO
- H.06. RELLENOS DE ENTREPISOS
- H.07. ALBAÑALES
- H.08. REGISTROS PARA ALBAÑALES
- H.09. AZOTEAS
- H.10. IMPERMEABILIZACIONES

**I. ACABADOS EN MUROS Y ELEMENTOS VERTICALES 112**

- I.01. DEFINICIÓN
- I.02. GENERALIDADES
- I.03. MARTELINADOS EN SUPERFICIES DE CONCRETO
- I.04. RECUBRIMIENTOS DE MÁRMOL
- I.05. RECUBRIMIENTOS DE PIEDRA O CANTERA NATURAL O ARTIFICIAL
- I.06. RECUBRIMIENTOS CON MATERIALES VITREOS O ESMALTADOS O SIN VIDREAR
- I.07. EMBOQUILLADOS, INTERSECCIONES Y TAPAS EN MUROS REVESTIDOS
- I.08. RECUBRIMIENTOS INTEGRALES TEXTURADOS O TEXTURIZADOS CON AGREGADOS PÉTREOS, RESINAS ACRÍLICAS Y PLÁSTICAS
- I.09. TAPIZ PLÁSTICO
- I.10. RECUBRIMIENTO PROTECTOR EN MUROS CONTRA RADIACIONES DE RAYOS

**J. ZOCLOS Y RODAPIES 137**

- J.01. DEFINICIÓN
- J.02. GENERALIDADES
- J.03. MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO
- J.04. CARGOS QUE INCLUYEN EN LOS PRECIOS UNITARIOS

**K. ACABADOS EN PISOS Y ESCALONES 139**

- K.01. DEFINICIÓN
- K.02. GENERALIDADES
- K.03. PISOS DE MOSAICO, DE GRANITO O LOSETA DE TERRAZO
- K.04. PISOS DE GRANITO O TERRAZO CONDUCTIVO
- K.05. PISOS DE MATERIAL DE ARCILLA DE BARRO VIDRIADO O NATURAL
- K.06. PISOS DE MÁRMOL
- K.07. PISOS DE LOSETA VINÍLICA ASBESTADA
- K.08. LINOLEUM CONDUCTIVO
- K.09. ALFOMBRA
- K.10. JUNTAS DE ALUMINIO, BRONCE, LATÓN, ETC. EN PISOS

**L. COLOCACIONES Y AMACIZADOS 155**

- L.01. DEFINICIÓN
- L.02. GENERALIDADES
- L.03. TAQUETES
- L.04. ANCLAS
- L.05. COLOCACIÓN DE HERRERÍA
- L.06. LETREROS, ESCUDOS Y EMBLEMAS
- L.07. COLADERAS
- L.08. BAJADAS DE AGUA
- L.09. ACCESORIOS DE BAÑO
- L.10. LAVADEROS Y PILETAS
- L.11. ESPEJOS, BOTIQUINES O PIZARRONES

**M. HERRERÍA 169**

- M.01. DEFINICIÓN
- M.02. GENERALIDADES
- M.03. VENTANERÍA, CANCELERÍA, PUERTAS, CELOSÍAS

M.04.	PERFILES ALUMINIO ANODIZADO EXTRUÍDO	
M.05.	MOLDURAS, CHAMBRANAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN, TAPAJUNTAS, REPISIONES, GOTEROS	
<b>N.</b>	<b>ACABADOS DE YESO HIDRÁULICO</b>	<b>180</b>
N.01.	DEFINICIÓN	
N.02.	GENERALIDADES	
N.03.	YESO EN MUROS Y TECHOS	
N.04.	FALSO PLAFÓN DE YESO Y/O MEZCLA	
N.05.	EMBOQUILLADOS Y PERFILES EN APLANADOS DE YESO	
N.06.	YESO EN TRABES	
N.07.	YESO EN COLUMNAS	
<b>Ñ.</b>	<b>MUROS Y PLAFONES DE PLACAS DE YESO</b>	<b>184</b>
Ñ.01.	DEFINICIÓN	
Ñ.02.	GENERALIDADES	
Ñ.03.	MUROS DE PLACAS DE YESO	
Ñ.04.	LÍMITES DE ALTURA	
Ñ.05.	TOLERANCIAS	
Ñ.06.	MEDICIONES PARA FINES DE PAGO	
<b>O.</b>	<b>PLAFONES DE PLACAS DE YESO</b>	<b>187</b>
O.01.	MATERIALES	
<b>P.</b>	<b>CARPINTERÍA</b>	<b>189</b>
P.01.	DEFINICIÓN	
P.02.	GENERALIDADES	
P.03.	PUERTAS Y DIVISIONES	
P.04.	LAMBRINES DE MADERA	
P.05.	PISOS DE MADERA	
P.06.	PISOS DE DUELA	
P.07.	PISOS DE PARQUET DE MADERA ASERRADA AL CUARTEO. (NO MACHIHEMBADA)	
P.08.	PISOS DE ADOQUÍN DE MADERA	
P.09.	PISOS DE PARQUET MACHIHEMBADO	
P.10.	PUERTAS CON PROTECCIÓN CONTRA RADIACIONES DE RAYOS	
<b>Q.</b>	<b>PINTURA</b>	<b>205</b>
Q.01.	DEFINICIÓN	
Q.02.	GENERALIDADES	
Q.03.	CLASIFICACIÓN	
Q.04.	RECUBRIMIENTOS DE PINTURA VINÍLICAS SOBRE YESO, VINIL ACRÍLICAS Y ESMALTES ALQUIDÁLICOS, SOBRE SUPERFICIES METÁLICAS O CEMENTO	
Q.05.	RECUBRIMIENTOS CON PINTURAS EPÓXICAS	
Q.06.	RECUBRIMIENTOS CON PINTURAS ANTICORROSIVAS SOBRE SUPERFICIES METÁLICAS	
Q.07.	PINTURAS ANTICORROSIVAS	
Q.08.	RECUBRIMIENTOS CON LACAS ACRÍLICAS SOBRE SUPERFICIES METÁLICAS	
<b>R.</b>	<b>HERRAJES</b>	<b>212</b>
R.01.	DEFINICIÓN	
R.02.	GENERALIDADES	
R.03.	CHAPAS Y PICAPORTES	
R.04.	HERRAJES EN VENTANAS	
R.05.	JALADERAS Y PASADOR ES	
R.06.	BISAGRAS, TOPES, RESBALONES, ETC.	
<b>S.</b>	<b>VIDRIERÍA</b>	<b>214</b>
S.01.	DEFINICIÓN	
S.02.	CLASIFICACIÓN	
S.03.	ALMACENAJE	
S.04.	GENERALIDADES	
S.05.	MATERIALES	
S.06.	EJECUCIÓN	
S.07.	MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO	
S.08.	CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS	
<b>T.</b>	<b>OBRAS EXTERIORES</b>	<b>218</b>

- T.01. DEFINICIÓN
- T.02. PAVIMENTOS
- T.03. SUBRASANTE
- T.04. BASE O SUB-BASE HIDRÁULICA
- T.05. LOSAS DE CONCRETO HIDRÁULICO
- T.06. JUNTAS DE PAVIMENTOS
- T.07. PAVIMENTOS ASFÁLTICOS
- T.08. PAVIMENTOS DE ADOQUÍN
- T.09. BANQUETAS Y GUARNICIONES DE CONCRETO HIDRÁULICO
- T.10. JARDINERÍA

**U. LIMPIEZA**

237

- U.01. LIMPIEZA DE VIDRIOS
- U.02. LIMPIEZA DE PISOS DE LOSETA DE VINIL, ASBESTO O LINOLEUM
- U.03. LIMPIEZA DE PISO DE CEMENTO
- U.04. LIMPIEZA DE PISO DE GRANITO O TERRAZO
- U.05. LIMPIEZA DE ALFOMBRAS
- U.06. LIMPIEZA DE MUEBLES DE BAÑO
- U.07. LIMPIEZA DE MUROS DE TABIQUE ROJO APARENTE
- U.08. LIMPIEZA DE LAMBRINES DE MATERIAL VIDRIADO O ESMALTADO
- U.09. LIMPIEZA DE RECUBRIMIENTOS DE PIEDRA

## A. GENERALIDADES

### A.01. OBJETIVOS

Las Guías Técnicas de Construcción del Instituto Mexicano del Seguro Social tienen por objeto sentar las Bases Técnicas Legales a que deberá sujetarse la construcción de las obras que emprenda esta institución.

### A.02. AMPLITUD

Las Guías Técnicas de Construcción contenidas en esta primera parte son aplicables a los trabajos de Obra Civil.

### A.03. ALCANCE

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

### A.04. REFERENCIAS

En las presentes Guías Técnicas de Construcción se hace referencia de reproducciones textuales a normas y especificaciones de diversos organismos oficiales; de asociaciones técnicas reconocidas internacionalmente, Institutos, Universidades y de fabricantes de la Industria para la construcción.

- a) Secretaría de Economía, Dirección General de Normas (Norma Oficial Mexicana).
- b) Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (Normas para construcción e Instalaciones).
- c) Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación( Especificaciones Generales).
- d) Secretaría de Desarrollo Social y Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- e) Petróleos Mexicanos. (Normas de Petróleos Mexicanos).
- f) Gobierno del Distrito Federal (Normas Técnicas de Cimentación del Reglamento del Depto. del D.F. y Normas Generales de Construcción).
- g) Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C.
- h) Cámara Nacional de la Industria de Transformación (Depto. de Normas y Control de Calidad).
- i) Asociación Nacional de Laboratorios Independientes al Servicio de la Construcción.
- j) Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto.
- k) Universidades e Institutos Superiores.
- l) Especificaciones de la American Concrete Institute.
- m) Especificaciones de la American Society of Testing Materials.
- n) Especificaciones de la American Welding Society.
- o) Fabricantes de vidrio, Distribuidores y fabricantes de Aluminio, fabricantes de placas de yeso, de resinas acrílicas y adhesivos de aditivos de concreto, de pintura, y de materiales vidriados.

### A.05. GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS

#### Propósito

Se formularon sus definiciones según su uso más común a fin de unificar su interpretación.

#### Contenido

Palabras o expresiones o términos de uso común en la industria de la construcción y cuyo significado o acepción especial será la que expresamente se indica.

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

### A.06. DEFINICIONES

#### A.06.01. Abundamientos

Incremento en el volumen del material excavado o de demolición de su estado o lugar de origen.

#### A.06.02. Acabado común

Terminado o acabado del material colocado en una obra en su estado natural.

#### A.06.03. Acarreo libre

Es aquél en que el transporte se efectúa hasta una estación con distancia definida y que está incluido dentro del precio unitario.

#### A.06.04. Acerado

Término empleado en la construcción para aquel acero de refuerzo cuyo contenido de carbono es elevado y se daña o quiebra al doblarse.

#### A.06.05. Acuñar

Elementos de diferentes materiales que sirven para hacer ajustes verticales u horizontales a presión.

#### A.06.06. Achaflanar

Construir un canto en forma de bisel o chaflán.

#### A.06.07. Ademe

Estructura para contener el empuje de tierras y evitar derrumbes.

#### A.06.08. Aditivos

Materiales que se adicionan al concreto o al mortero para modificar determinadas características como su manejabilidad, tiempo de fraguado, impermeabilidad, segregación, expansión, resistencia al desgaste, repelente al agua.

#### A.06.09. Afine

Acabado de un talud o fondo de excavación.

#### A.06.10. Al hilo

Aparejo que sigue una línea horizontal.

#### A.06.11. A hueso

Colocación de materiales cuya junta se forma con el propio material sin el empleo de adhesivos o morteros originando un junteo en seco.

#### A.06.12. Alineamiento

Línea virtual de límite de un predio en su colindancia con la calle.

#### A.06.13. Al petatillo

Forma de aparejo o cuatrapeo horizontal o vertical de losetas en su colocación.

#### A.06.14. Al reventón

Elemento auxiliar que por medio de un hilo sirve para dar niveles o continuidades de trazo colineal.

#### A.06.15. A nivel

Elemento constructivo cuyo plano horizontal se halla en la misma elevación.

#### A.06.16. Anodizado

Proceso electrolítico que se emplea para proteger con una finísima capa elementos metálicos. En el aluminio penetra de 10 a 17 micras.

#### A.06.17. Apañar

Acción de igualar un plano de un elemento constructivo con otro.

#### A.06.18. A plomo

Procedimiento que se emplea para elaborar un elemento constructivo que se halla en el mismo plano vertical con respecto al horizontal.

## A. GENERALIDADES

### A.06.19. Apuntalamiento

Construcción y colocación de apoyos metálicos, madera u otro material que se emplea para asegurar temporalmente la estabilidad de una construcción o parte de ella.

### A.06.20. Arcilla

Material producto de la descomposición e hidratación de las rocas feldespáticas.

### A.06.21. Arena

Partículas de rocas, menores de 0.5 cm. en su dimensión máxima.

### A.06.22. Arrastre

- Hidráulico. Lecho bajo del interior del tubo de drenaje.
- De puerta. La holgura entre el piso y lecho bajo de la puerta.
- De cimbra. Polín o viga que acuña y sustenta el pie derecho.

### A.06.23. Artesa

Recipiente de madera o metal que se emplea para elaborar mezclas de morteros o concretos.

### A.06.24. Atiesadores

Elemento constructivo fijador que sirve para mantener en una posición otro elemento sometido a carga o empujes.

### A.06.25. Bacha

Cantidad de revoltura o de materiales mezclados que en cada carga puede producir una revoladora o una planta mezcladora.

### A.06.26. Banco de desperdicio

Sitio aprobado por el Instituto en el cual se depositan los materiales de desecho.

### A.06.27. Banco de préstamo

Sitio aprobado por el Instituto, del cual se extraen materiales naturales para emplearlos en la construcción.

### A.06.28. Banco de nivel

Referencia principal de elevaciones entre diferentes elementos constructivos.

### A.06.29. Barbas

Longitud de varillas según el diámetro de la misma que se deja sin colar para empotrar, traslapar o amarrar con otro elemento estructural.

### A.06.30 Bastidor

Estructura o armazón que sirve de apoyo o soporte a otro elemento constructivo.

### A.06.31. Bogue

Carro metálico que permite transportar mezclas y revolturas acarreadas y levantadas a otros lugares por malacates o plumas.

### A.06.32. Bombeo

Operación de extraer, elevar o impulsar por medios mecánicos cualquier líquido.

### A.06.33. Boquilla

Terminación que se le da a las aristas con cualquier tipo de recubrimiento.

### A.06.34. Bufamiento

Efecto de recuperación de un terreno que se advierte por la expansión del mismo, al ser modificada la condición de carga o de humedad a la que originalmente se encontraba sujeto.

### A.06.35. Cajillo

Espacio que se forma entre el falso plafón y la intersección con el plano de un elemento vertical con dimensiones definidas.

### A.06.36. Cama de asiento

Capa de material seleccionado firme y uniforme para apoyo de tuberías y ductos pudiendo ser de arena, tepetate y/o material especificado.

### A.06.37. Caminos de acceso

Los que se construyen en forma provisional para comunicar por la ruta accesible más económica a juicio del Instituto, los lugares fijados por el mismo para la obtención de materiales y la obra de construcción.

### A.06.38. Catalizador

Cuerpo capaz de producir una transformación catalítica; es positivo si acelera la reacción y negativo si la retarda.

### A.06.39. Cartela

Elemento constructivo de refuerzo estructural de sección triangular o rectangular en la intersección de elementos estructurales horizontales y verticales.

### A.06.40. Cercha

Molde o cimbra para formar arcos o superficies curvas.

### A.06.41. Cimbra

Estructura provisional de diferentes materiales (madera-metálica) que se utiliza como molde para vaciar concreto.

### A.06.42. Clavacote

Elemento de forma cilíndrica de madera que se emplea para ocultar tornillos y clavos en elementos de carpintería.

### A.06.43. Clinker

Producto resultante de la calcinación de piedras calizas y arcillosas durante el proceso de fabricación del cemento.

### A.06.44. Contraflecha

Desplazamiento negativo indicado en el proyecto que se da a la cimbra previo al colado de los elementos estructurales.

### A.06.45. Contratista

Es la persona física o moral a quien el Instituto encomienda la construcción de una obra mediante la celebración de un contrato. Los factores dependientes y representantes legales del contratista actúan en nombre y por cuenta de éste.

### A.06.46. Contrato de obra

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

### A.06.47. Contratrabe

Elemento constructivo de la cimentación de una edificación cuyo trabajo estructural es inverso a las trabes.

### A.06.48. Contraventeo estructural

Refuerzo para absorber las cargas horizontales producidas por el viento que actúa sobre una estructura.

### A.06.49. Cordón de soldadura

Unión de soldadura en los elementos de acero.

### A.06.50. Corazón de concreto

Muestra que se extrae con dimensiones específicas de un elemento de concreto mediante medios mecánicos para

## A. GENERALIDADES

verificar la resistencia del elemento estructural.

### A.06.511. Curado

El control de la humedad y temperatura, durante un período de tiempo determinado para que el concreto adquiera la resistencia proyectada.

### A.06.52. Chambrana

Marco de madera o lámina que se utiliza en los vanos de las puertas.

### A.06.53. Chaflán

Esquina cortada por un plano que forma un ángulo con cada una de sus caras.

### A.06.54. Demolición

Serie de operaciones necesarias requeridas en los trabajos para deshacer, desmontar cualquier tipo de construcción o elementos que la integran.

### A.06.55. Deslinde

Fijación de los límites o linderos de un predio.

### A.06.56. Desmonte

Operación de tala de árboles, arbustos, desyerbe, desenraice, que se realiza en un terreno en forma manual o mecánica.

### A.06.57. Despalme

Extracción y retiro de la capa superficial del terreno natural en forma manual o mecánica.

### A.06.58. Desplante

Superficie de terreno compactada o sin compactar en uno o varios niveles sobre el cual se asienta una construcción.

### A.06.59. Dintel

Parte superior de las puertas, ventanas y otros huecos que carga sobre las jambas.

### A.06.60. Drenes ciegos

Zanjas con tubería en su interior o sin ella, rellenas con material pétreo graduado que tienen por objeto coleccionar y desalojar el agua de un suelo.

### A.06.61. Ducto

Espacio cubierto o no, destinado a alojar tuberías, alambres, cables, barras alimentadoras o para conducir fluidos o materias varias.

### A.06.62. Enrase

Acción de igualar la altura de un elemento constructivo con otro.

### A.06.63. Entortado

Capa formada a base de mezcla o mortero tendida sobre rellenos de azoteas con objeto de pegar y de proporcionar a los elementos de recubrimientos impermeables una superficie uniforme.

### A.06.64. Equipo de construcción

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

### A.06.65. Equipo de instalación permanente

Es aquél que se instala en forma fija y permanente al inmueble para mantenerlo en operación.

### A.06.66. Escarificar

Remoción del terreno mediante medios mecánicos.

### A.06.67. Escalera

Serie de escalones que sirve para subir y bajar, para poner en comunicación los pisos de un edificio en dos planos de

diferente nivel.

### A.06.68. Escantillón

Herramienta en obra que sirve para verificar distancias y espesores.

### A.06.69. Escarpio

Ángulo o inclinación que se da a las cimentaciones o muros de piedra brasa.

### A.06.70. Escrepa

Equipo que se emplea en excavación y carga de tierras, jalado con tractor.

### A.06.71. Especificaciones complementarias

Disposiciones, requisitos, condiciones e instrucciones que el Instituto fija al Contratista para la ejecución de un determinado concepto de trabajo, en adición a lo contenido, en estas Guías Técnicas de Construcción y/o las Especificaciones propias del proyecto.

### A.06.72. Estiba

Acomodo ordenado de materiales para facilitar su clasificación y uso posterior.

### A.06.73. Feldespato

Componente del granito y rocas ígneas; siendo éste un silicato al ser atacado por los agentes atmosféricos se convierte en arcilla.

### A.06.74. Gramil

Instrumento para trazar líneas paralelas en el borde de una pieza de metal o madera. En estructuras remachadas o atornilladas a la distancia del paño del alma de un canal al centro del taladro localizado en el patín de ésta o a la distancia entre el centro de taladros localizados en el patín de una viga l.

### A.06.75. Grifa

Herramienta que se utiliza para doblar el acero de refuerzo.

### A.06.76. Hincar

Procedimiento constructivo para colocar los pilotes de cimentación en un terreno por medios mecánicos.

### A.06.77. Impermeabilizar

Protección de azoteas, cimientos, o cualquier elemento constructivo contra la acción del agua con productos impermeables.

### A.06.78. Instituto

El Instituto Mexicano del Seguro Social, con la personalidad, facultades y atribuciones que le otorga la Ley que lo creó y demás disposiciones legales en vigor.

### A.06.79. Intemperismo

Acción fisicoquímica del medio ambiente sobre materiales de construcción.

### A.06.80. Junta constructiva

Holgura, distancia, hueco entre dos elementos constructivos.

### A.06.81. Ladrillo

Pieza prismática rectangular elaborada mediante la cocción de mezclas de arcilla con otros materiales y agua; medida teórica 2 x 14 x 28 cm.

### A.06.82. Libro de bitácora

Es el documento legal donde se asientan las acciones relevantes, órdenes o modificaciones durante el proceso de ejecución de obra hasta su terminación total por personas autorizadas.

## A. GENERALIDADES

### A.06.83. Limo

Tipo de clasificación de suelo generalmente de partículas de origen arcilloso o arenoso con dimensiones de 0.02 mm. a 0.002 mm.

### A.06.84. Líneas niveles de proyecto

Datos geométricos contenidos en los planos del proyecto, bajo cuyas indicaciones debe llevarse a cabo una obra.

### A.06.85. Llana metálica

Herramienta del albañil para afinar acabados, concreto o aplanado.

### A.06.86. Maestrear

Colocar una serie de referencias del grosor o espesor del acabado o material a ejecutar.

### A.06.87. Malacate

(Malacate, cosa giratoria) Equipo empleado en la construcción para elevar o bajar materiales.

### A.06.88. Mampostería seca

La que se construye con piedra acomodada sin emplear mortero.

### A.06.89. Mano de obra

Trabajo ejecutado por el personal obrero.

### A.06.90. Mechinal

Horadación que se ejecuta en un muro para apoyar algunos elementos que integran la obra falsa.

### A.06.91. Mezcla

Incorporar o unir en una sola, dos o más materiales.

### A.06.92. Mortero

Mezcla y combinación de un cementante, o cal hidratada, arena y agua, en las proporciones que se hayan especificado para la ejecución del trabajo de que se trate.

### A.06.93. Muestreo

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

### A.06.94. Motoconformadora

Máquina con bastidor metálico montado sobre llantas neumáticas con pala raedera utilizado para empuje de tierras y relleno de depresiones con objeto de nivelar terreno.

### A.06.95. Muro

Elemento constructivo vertical o inclinado que se construye para delimitar espacios o para desempeñar una función estructural.

### A.06.96. Obra

Conjunto de operaciones que se efectúan en la construcción o reparación de una edificación de acuerdo a un proyecto.

### A.06.97. Pago

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

### A.06.98. Paramento

Cada una de las caras de una pared.

### A.06.99. Pasarela

En términos de albañilería puente provisional hecho a base de madera.

### A.06.100. Pata de cabra compactadora

Rodillo jalado con tractor con protuberancias del tipo de pata de cabra utilizado para compactar terracerías.

### A.06.101. Pata de gallo

Elemento diagonal que se coloca entre el puntal y la viga fijada a éstas para evitar movimientos.

### A.06.102. Pedraplén

Relleno o sobre-elevación que se construye con piedra.

### A.06.103. Piedra al hilo

Piedra colocada en una mampostería de tal manera que su mayor dimensión quede paralela al paramento.

### A.06.104. Piedra a tizón

Piedra colocada en una mampostería, de tal manera que su mayor dimensión quede perpendicular al paramento.

### A.06.105. Pie derecho

(Véase puntal).

### A.06.106. Llana

Herramienta que se emplea en trabajos de acabados de albañilería y yeso.

### A.06.107. Pluma

Equipo con brazo móvil que permite mover con facilidad el material de un lugar a otro con la limitación de su alcance.

### A.06.108. Precio unitario.

Es una evaluación económica a que tendrá derecho el Contratista por cada unidad de trabajo ejecutado. Para los fines de aplicación de las presentes Guías Técnicas de Construcción, se considerará que los precios unitarios incluyen, además de los cargos que específicamente se señalan en cada concepto de trabajo, lo que a continuación se menciona: Salarios y demás prestaciones del personal empleado en la construcción incluyendo el pago de cuotas al Instituto Mexicano del Seguro Social; Prima vacacional, vacaciones, costo de adquisición, transporte, carga, descarga, almacenamiento, materiales; equipos e instalaciones, mermas y desperdicios de los materiales; la depreciación y los gastos de instalación costo de transporte de todo el equipo, maquinaria y herramienta del Contratista; operación y conservación de los mismos; regalías que procedan por el uso de patentes; gastos de construcción de las obras preparatorias; gasto para la instalación, mantenimiento y vigilancia de los campamentos; almacenes, talleres y todas las instalaciones relacionadas con la construcción; pagos por primas de seguros o fianzas; erogaciones por impuestos; réditos del capital invertido por el Contratista; limpieza de la obra y retiro de escombros y materiales sobrantes, herramienta y equipo de construcción; gastos de higiene y seguridad, gastos de administración; utilidad del Contratista y en general todos los gastos originados en la construcción de la obra o con motivo de la misma ya sean directos o indirectos.

### A.06.109. Programa de inversiones

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

### A.06.110. Programa de suministros de materiales y envío de equipo

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

### A.06.111. Programa de trabajo

Documento en el que se fijará el orden y plazos de ejecución

## A. GENERALIDADES

y recursos de mano de obra según los cuales deberán ejecutarse los trabajos en obra.

### A.06.112. Puntal

Elemento vertical o inclinado que absorbe las cargas y las transmite al elemento horizontal inmediato; éstos pueden ser de madera o metálicos.

### A.06.113. Rampa

Plano inclinado que une a dos superficies horizontales de diferente nivel.

### A.06.114. Ranuras

Canal estrecha y larga que se abre sobre un material generalmente para alojar instalaciones.

### A.06.115. Recocho

Material de arcilla de barro que al contacto directo con las flamas del horno se recoge hasta tomar un color negruzco o rojizo requemado.

### A.06.116. Replanteo de un predio

Localización y fijación en el lugar de los límites de un predio de acuerdo con los datos en la escritura de propiedad del mismo.

### A.06.117. Retroexcavadora

Máquina que tiene las funciones de carga con cucharón frontal y de excavación con pala mecánica posterior con movimiento a base de neumáticos o de oruga. Utilizada para excavaciones máximas de 4-5 mts. de profundidad y capacidad aprox. 1½ m3.

### A.06.118. Revenimiento

Medida de la fluidez y manejabilidad de una revoltura.

### A.06.119. Revoltura

Mezcla de cemento, agua, agregados pétreos finos y gruesos, aditivos en su caso, para fabricar concreto.

### A.06.120. Sardinel

Elemento de dimensiones definidas que se construyen sobre el piso para contener el flujo del agua en una zona determinada y definir un cambio dependiente.

### A.06.121. Saturado

Alto grado de humedad de un material.

### A.06.122. Serroteado

Aplanado de mortero, cemento, arena, gravilla, graduada formando huecos, con el agregado grueso siendo su acabado rústico.

### A.06.123. Silletas

Apoyos fabricados con alambón o varilla, que sirven para colocar acero de refuerzo a la separación especificada con respecto a la cimbra.

### A.06.124. Subestructura

Conjunto de elementos estructurales que integran la cimentación desplantados en el suelo previamente excavados cuya función es la de transmitir las cargas de una edificación o construcción al mismo.

### A.06.125. Suelo

Genéricamente, superficie de la corteza terrestre, material que proviene de la desintegración o descomposición de la roca y cuyas partículas, agrupadas sin cementación estable, son de cualquier tamaño comprendido entre las gravas y los coloides.

### A.06.126. Tabique de arcilla de barro recocida

Piezas prismáticas rectangulares elaboradas mediante la cocción de mezclas de arcilla con otros materiales y agua,

con medidas teóricas 7 x 14 x 28.

### A.06.127. Talud

Superficie inclinada del material de un corte o de un terraplén. Paramento inclinado de un muro.

### A.06.128. Tapajunta

Elemento que se coloca en una junta constructiva.

### A.06.129. Tecata

Película formada por residuos de mezclas o morteros endurecidos.

### A.06.130. Terraplén

Relleno o sobre-elevación hecho con tierra.

### A.06.131. Terrazo

Pieza rectangular que está formada de grano de mármol gravado y de cemento blanco.

### A.06.132. Tezontle

Material de origen volcánico poroso ligero.

### A.06.133. Tiempo efectivo de trabajo

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

### A.06.134. Tierra vegetal

Material compuesto de materia animal o vegetal en descomposición.

### A.06.135. Tolerancias

Límites aceptables de error.

### A.06.136. Tolva-depósito

Depósito utilizado en la construcción, o generalmente para cemento a granel.

### A.06.137. Torzal

Hilos de alambre torcido que sujetan y refuerzan los elementos de cimbra.

### A.06.138. Traslape

Empalme, del acero de refuerzo dado por especificación.

### A.06.139. Traxcavo

Máquina de orugas, movidas por un motor potente, provista de una pala frontal con la cual efectúa labores de empuje, excavación y carga de materiales.

### A.06.140. Trazo

Conjunto de señalamientos mediante estacas, mojoneras u otras marcas fijadas en el terreno que sirven para indicar líneas, ejes, elevaciones y referencias de la obra, para su ejecución de acuerdo con el proyecto.

### A.016.141. Troquelamiento

Procedimiento constructivo empleado para apuntalar cimbras, estructuras de acuerdo a proyecto.

### A.06.1142. Vaciar-colar

Acción de vaciar el concreto en los moldes.

### A.06.143. Vanos

Hueco de un muro que sirve de puerta o ventana.

### A.06.144. Varilla corrugada

Acero de refuerzo de diferentes diámetros y resistencia.

## A. GENERALIDADES

### A.06.145. Vibrador

Equipo que se utiliza para el vibrado del concreto con motor de gasolina o eléctrico con cabezal de diferentes diámetros y chicote.

### A.06.146. Vitrificado

Proceso de fabricación de un material compuesto de arcillas, silicatos, fundentes y otras materias primas sometidos a altas temperaturas de cocción.

### A.06.147. Zampeado

Recubrimientos de piedra sin labrar secos o junteados con mortero a base de cemento o de cal hidratada, construidos sobre superficies horizontales o inclinadas para protegerlas contra las erosiones.

### A.06.148. Zanja o cepa

Término empleado en la excavación de terrenos para la colación de tuberías y alojar elementos constructivos de una cimentación.

### A.06.149. Zapata

Elemento constructivo de la cimentación de una edificación que sirve para transmitir cargas al terreno.

### A.06.150. Zoclo

Elemento de protección colocado en la parte inferior de elementos verticales.

### A.06.151. Zona de pepena

Área de recolección y selección de piedras.

## A.07 DEFINICIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE LOS LOCALES O ÁREAS QUE INTEGRAN UN HOSPITAL

### A.07.01. Vestíbulo principal

Área o local que da al acceso principal y que conduce a las demás áreas del Hospital.

### A.07.02. Consulta externa

Áreas o locales con acceso inmediato desde el vestíbulo principal, cuyo objetivo es proporcionar la atención médica general y especializada de los derechohabientes.

### A.07.03. Consultorio de medicina familiar

Local que se utiliza para dar atención médica general en forma integral a la familia.

### A.07.04. Consultorio de cirugía general

Local que utiliza el Médico Cirujano donde puede atender y auscultar al paciente que requiera de una operación o cirugía.

### A.07.05. Consultorio de gineco-obstetricia

Local que es utilizado por el Médico Gineco-Obstetra para atender y auscultar enfermedades propias de la mujer, embarazo, parto y puerperio.

### A.07.06. Consultorio de medicina interna

Local que es utilizado por el Médico internista para atender a pacientes con enfermedades de los órganos internos.

### A.07.07. Consultorio de oftalmología

Local que es utilizado por el Médico Oftalmólogo para atender el estudio de los ojos.

### A.07.08. Consultorio de otorrinolaringología

Local que es utilizado por el Médico Otorrinolaringólogo para la atención y tratamiento de los oídos, nariz y garganta.

### A.07.09. Consultorio de pediatría

Local que es utilizado por el Médico Pediatra para atender el

funcionamiento del cuerpo humano del recién nacido hasta la adolescencia.

### A.07.10. Consultorio de geriatría

Local utilizado por el Médico Geriatra para atender enfermedades propias de la vejez.

### A.07.11. Consultorio de traumatología y ortopedia

Local que se utiliza para atender enfermedades o efectos de traumatismo de lesiones en huesos y músculos.

### A.07.12. Consultorio de urología

Local que se utiliza para atender enfermedades de las vías urinarias.

### A.07.13. Consultorio de gastroenterología

Local que se utiliza para atender enfermedades gástricas.

### A.07.14. Consultorio de neumología

Local que se utiliza para atender enfermedades de las vías respiratorias.

### A.07.15. Consultorio de cardiología

Local que se utiliza para atender enfermedades del corazón.

### A.07.16. Consultorio de dermatología

Local que se utiliza para atender enfermedades de la piel.

### A.07.17. Consultorio de oncología

Local que se utiliza para atender enfermedades de cáncer y tumores en el cuerpo humano.

### A.07.18. Consultorio de neurología

Local que se utiliza para atender enfermedades del sistema nervioso.

### A.07.19. Consultorio de endocrinología

Local que se utiliza para atender enfermedades de las glándulas internas.

### A.07.20. Consultorio de psiquiatría

Local que se utiliza para atender enfermedades mentales.

### A.07.21. Quirófano

Conjunto de locales y espacios destinados a la realización de intervenciones quirúrgicas dividiéndose en área blanca, gris y negra constando de los siguientes locales: Control, estacionamiento de camillas, oficina de anestesiólogo, oficina de enfermería, sala de operaciones, recuperación postquirúrgica, cuarto séptico, cuarto ropa sucia, utilería, taller de anestesiología e inhaloterapia, lugar para equipo de rayos X móvil, descansos médicos, baños y vestidores para hombres, baños y vestidores para mujeres.

#### A.07.21.A) Área blanca

Se localiza en la zona de cirugía, debe ser área estéril, se utiliza para realizar operaciones de cirugía mayor, exclusivamente para médicos y enfermeras en operación hacia el paciente y éste pasa por medio de un cambio de camilla.

#### A.07.21 B) Área gris

Estas áreas son recuperación postquirúrgica, taller de anestesiología, prelavado de instrumental, área de estacionamiento del aparato de rayos X; estas áreas no se consideran estériles pero tampoco negras ya que tienen limitaciones de acceso y se deberá estar con ropa de quirófano.

#### A.07.21.C) Área Negra

Se localiza en la zona de baños y vestidores, hombres y mujeres, cuartos sépticos, cuartos de aseo. Estas áreas no son estériles, área no restringida donde cualquier persona del

## A. GENERALIDADES

hospital puede circular.

### A.07.21.D) Sala de operaciones

Local que se considera área blanca o estéril se utiliza para realizar las operaciones de cirugía mayor, exclusivamente para médicos y enfermeras en operación hacia el paciente.

### A.07.21.E) Recuperación postquirúrgica

Local que se utiliza por los pacientes que han pasado por una intervención de cirugía mayor, para recuperarse de la anestesia.

### A.07.21.F) Taller de anestesiología inhaloterapia

Se considera área gris de un quirófano y se utiliza para ubicar los equipos de anestesia e inhaloterapia.

### A.07.21.G) Transfer

Elemento de diferentes materiales que sirve para delimitar el paso general permitiendo sólo el paso de cosas específicas, como camillas, material quirúrgico, o placas radiológicas.

### A.07.21.H) Baños y vestidores hombres Baños y vestidores mujeres

Locales que se consideran áreas negras en su quirófano teniendo una banca para cambio de botas.

### A.07.21.I) Cirugía ambulatoria

Servicio para pacientes externos que se utilizan las mismas instalaciones del quirófano donde se llevan a cabo operaciones de bajo riesgo que no requieren más de doce horas antes y después de la intervención como son: amigdalectomías, vasectomías, extirpación de pequeños quistes o tumores benignos.

### A.07.21.J) Ceye (central de equipo y esterilización)

Local que se utiliza para la esterilización de material médico quirúrgico que da servicio directo de operaciones de un quirófano a las demás áreas del Hospital como urgencias, encamados adulto, encamados pediatría; consta de recepción de equipo sucio, lavado de materiales, preparación y ensamble, esterilización, local para guarda de material no estéril, área de guarda de equipo estéril, oficina del jefe.

### A.07.22. Tococirugía

Conjunto de locales y espacios destinados a la atención de partos eutócicos y partos distócicos constando de los siguientes locales: Sala de espera público, baños mujeres y hombres, control, casillero para guarda de ropa pacientes, lugar para camillas y sillas de ruedas, oficina del jefe de servicio, oficina de médicos, local para entrevistas, preparación y exploración sanitario para pacientes, trabajo de parto, cuarto séptico, alacena para guarda de soluciones y equipo, ropería, cuarto de ropa sucia, salas de expulsión, central de enfermeras, recuperación posparto, cuarto de aseo, descanso médicos, vestidor personal médicos y enfermeras.

### A.07.22.A) Partos eutócicos

Son los que se llevan a cabo en una sala de expulsión como parto normal.

### A.07.22.B) Partos distócicos

Son los que se llevan a cabo en un quirófano o sala de expulsión como parto complicado.

### A.07.22.C) Sala de expulsión

Local que se localiza en la zona de tococirugía, se considera área blanca, se utiliza para llevar a cabo los partos y el alumbramiento.

### A.07.22.D) Preparación y exploración de pacientes

Se utiliza para revisar y preparar a la paciente que consiste en el rasurado de la región perineal y pubiana, se requiere un

baño en este local.

### A.07.22.E) Trabajo de parto

Se utiliza para las pacientes que vienen en el período de trabajo de parto y son vigiladas durante un período de ocho horas.

### A.07.22.F) Cuarto Séptico

### A.07.22.G) Recuperación post parto

Local que se utiliza para la atención de madre e hijo inmediatamente al alumbramiento, se vigila aproximadamente durante 30 minutos, posteriormente el producto pasa al cuerno y la madre a hospitalización.

### A.07.23. Urgencias

Conjunto de locales y espacios destinados al servicio médico que requiere atención inmediata durante las 24 hrs. del día con fácil acceso de los pacientes que lleguen en vehículo, para aquellos que lleguen por su propio pie y una rampa para los minusválidos.

Contará con los siguientes locales: Sala de espera, puesto de control, lugar para estacionamiento de camillas y sillas de ruedas, lugar para trabajadora social, consultorios, lugar de trabajo para médicos, local para descontaminación de pacientes, curaciones, cubículo para yesos, observación de pacientes adultos, observación de pacientes pediátricos, estabilidad de pacientes, estación de enfermeras, utilería, ropería, ropa limpia, cuarto séptico con lavacómodos, cuarto de ropa sucia, cuarto de aseo, sanitarios para paciente, sanitarios para personal, sanitarios para público.

### A.07.23.A) Local de descontaminación

Local que se utiliza para aquellos que en la naturaleza de su caso, lleguen sucios, atropellados, intoxicados por pesticidas y que requieren su descontaminación por medio de un lavado o baño parcial o total.

### A.07.23.B) Curaciones

Se utiliza para dar atención a los derechohabientes que requieren de una curación simple o complicada, se derivan al servicio de curaciones subsecuentes de la unidad, otros a consulta externa, otros a la zona de observación, otros a quirófano, otros a terapia intensiva, otros a hospitalización.

### A.07.23.C) Yesos

Local integrado a curaciones que se utiliza para la inmovilización de miembros.

### A.07.23.D) Observación de pacientes adultos

Local que se utiliza para encamar al paciente hasta constituir diagnóstico o bien instituir un tratamiento inmediato mientras se investiga algún dato complementario que permite la adecuada canalización del paciente hacia algún otro servicio.

### A.07.23.E) Observación de pacientes menores o rehidratación

Local que se utiliza para servicio de urgencia de pacientes menores que requieran la institución de un tratamiento inmediato o bien necesiten la integración de un diagnóstico.

### A.07.23.F) Cuarto séptico con lavacómodos

Local que se utiliza para los desechos orgánicos de los pacientes por medio de cómodos y orinales.

### A.07.24. Radiodiagnóstico

Conjunto de locales y espacios destinados a coadyuvar con los servicios médicos, mediante el desarrollo de técnicas radiológicas, a la integración del diagnóstico indispensable

## A. GENERALIDADES

---

para la adecuada atención del paciente, constando de los siguientes locales: sala de espera, puesto de control, vestidores para pacientes, salas de estudios radiológicos, área de preparación de pacientes, local de preparación de medios de contraste, cuarto de revelado, área de criterio húmedo, local para interpretación de resultados, local de archivo radiográfico, bodega de materiales, oficina responsable, local de descanso de médicos radiólogos, cuarto de aseo sanitario para personal, sanitario para público, área para estacionamiento de rayos X móvil y de camillas.

### **A.07.24.A) Sala de rayos X**

Local donde está ubicado el aparato de rayos X y que está protegido de las radiaciones que emana del aparato con plomo o barita hacia el exterior y se utiliza para la ejecución de las técnicas radiológicas específicas hacia el paciente.

### **A.07.24.B) Interpretación de resultados**

Local que se utiliza para la reunión de médicos de los servicios con el objetivo de analizar los estudios dictando su impresión diagnóstica.

### **A.07.24.C) Área de criterio húmedo**

Local donde se interpreta la calidad de las placas tomadas.

### **A.07.24.D) Preparación de medio de contraste**

Local donde se prepara los diferentes medios de contraste utilizado en los estudios.

### **A.07.24.E) Cuarto oscuro**

Local para preparar las placas radiográficas y revelando las placas.

## B. TRABAJOS PRELIMINARES

### B.01. DESLINDES

#### B.01.01. Generalidades

Serán ejecutados por el contratista y el representante del Instituto para lo cual deberá contarse con los documentos que acrediten la propiedad del terreno o terrenos de que se trate y planos del levantamiento topográfico correspondientes, los que deberá proporcionar el Instituto.

#### B.01.02. Ejecución

Localización y trazo de los límites del terreno según la descripción de linderos que indiquen las escrituras y los planos entregados por el Instituto citando, posteriormente a los propietarios colindantes o a sus representantes legalmente autorizados quienes deberán firmar en unión de los representantes del Instituto las actas de conformidad que con motivo de la diligencia efectuada deben levantarse las cuales deberán entregar al Instituto. En caso de inconformidad por parte de alguno de los interesados se notificará a los servicios jurídicos del Instituto para que en coordinación y bajo su asesoría y acción legal se proceda en presencia de los inconformes a las siguientes acciones.

Replanteo de los linderos que marquen las escrituras y los planos que representen los propietarios colindantes.

Levantamiento de un acta en que consignen los motivos de inconformidad adjuntando los planos con los datos de replanteo ejecutados tanto de los que marquen las escrituras y planos del Instituto, como los planos de las propiedades colindantes inconformes, debiéndose anotar con toda precisión los datos referentes a la inscripción en el Registro Público de la propiedad correspondiente a los indicados en las escrituras que presenten los inconformes.

Se construirán y colocarán mojoneras si fueran necesarias en los puntos, bancos de referencia y vértices de la propiedad definitiva.

#### B.01.03. Mediciones para fines de pago

- a) Se considerará la superficie del terreno definida por el área afectada por la poligonal de los límites definitivos tomando 1 m. de ancho por la longitud de la misma usando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.
- b) Se considerará los árboles por pieza en función de su diámetro y altura.

#### B.01.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) Cargo directo por el costo de los materiales de las mojoneras, de los señalamientos que intervienen en el concepto del trabajo, fletes a obras, desperdicios y acarreo hasta su lugar de utilización.
- b) Mano de obra para corte de arbustos, maleza, derribe, desenraice, carga, acarreo, descarga, junta, quema en su caso, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- c) Mano de obra de personal técnico requerido para la ejecución de los trabajos.
- d) Equipo de seguridad, corresponde al equipo necesario para la protección del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- e) Instalaciones específicas.
- f) Todos los cargos correspondientes mencionados en la definición A.06.108 precio unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.
- h) Las erogaciones correspondientes a permisos oficiales y responsiva por no violación a los reglamentos municipales, estatales o federales.

### B.02. ALINEAMIENTO Y No. OFICIAL

#### B.02.01. Generalidades

Las gestiones, trámites y trabajos de campo requeridos se

efectuarán con la intervención directa del representante del Instituto.

#### B.02.02. Ejecución

- a) Se harán las gestiones y trámites necesarios ante las autoridades oficiales hasta obtener el alineamiento autorizado.
- a) b) Localización, trazo, construcción y colocación de mojoneras que precisen de manera permanente el alineamiento definitivo.
- b) Entrega al Instituto de la totalidad de los documentos correspondientes obtenidos por gestión y trámites del representante del Instituto.

#### B.02.03. Forma de pago

El pago de los derechos se hará mediante la solicitud de remesa especial generada por el representante del Instituto.

### B.03. LICENCIAS

#### B.03.01. Generalidades

Serán gestionadas y tramitadas por el representante del Instituto ante las dependencias oficiales hasta obtener la autorización correspondiente. El Instituto entregará la documentación debidamente estructurada de las gestiones indicadas. Como solicitudes, planos, memorias de cálculo (avaladas por los peritos responsables debidamente registrados), escrituras, etc., y demás disposiciones oficiales necesarias para su otorgamiento.

A continuación se mencionan en forma enunciativa; pero no limitativa, las licencias y permisos con los que deberá contar la obra por ejecutar.

- a) Uso del suelo
- b) Demoliciones
- c) Construcción
- d) Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias
- e) Instalaciones de gas, eléctrica y generadores de vapor
- f) Saneamiento ambiental
- g) Radio comunicación y telefonía
- h) Forestales
- i) Puentes peatonales y zonas de desaceleración
- j) Cruce de vía e comunicación y conducción
- k) Conexiones y Sistemas de agua potable y drenaje
- l) Invasión derecho de vía
- m) Perforación de pozos
- n) Invasión de vía pública
- ñ) Ruptura de pavimentos
- o) Contra incendio
- p) Protecciones radioactivas

El Instituto está exento de impuestos federales, estatales y municipales, según el artículo 243 de la Ley del Seguro Social así como lo contenido en el artículo 244 de la propia Ley no así del pago de derechos de licencias, está exento de constituir depósitos y fianzas legales.

#### B.03.02. Formas de pago

El pago de los derechos se hará mediante la solicitud de remesa especial generada por el representante del Instituto.

### B.04. DESPALME

#### B.04.01. Generalidades

La extracción y retiro de la capa superficial del terreno natural; se hará cuando las características de ésta resulten inadecuadas para recibir la construcción de las obras por ejecutar.

El material del cual esté conformada dicha capa se clasificará según el grado de dificultad que presente para su extracción y retiro. El espesor del despalme será de acuerdo al estudio de mecánica de suelos establecido por el IMSS.

## B. TRABAJOS PRELIMINARES

### B.04.02. Ejecución

- a) El despalme se ejecutará en las áreas destinadas a la construcción y zonas que indique el proyecto o el representante autorizado por el Instituto con el objeto de separar las operaciones propias del despalme de las que correspondan a las excavaciones.
- b) Para controlar el espesor del despalme, previa a su ejecución deberán fijarse referencias y bancos de nivel seccionándose la superficie del terreno, no debiendo alterarse éstos durante la ejecución de los trabajos, una vez despalmeado el terreno, se procederá a seccionarlo nuevamente para efectos de cubicación.
- c) Los niveles de despalme se controlarán nivelando secciones separadas entre sí a las distancias siguientes:
  - o L/10 cuando L menor que 200 metros.
  - o L/15 cuando L mayor que 200 metros menor de 500 m.
  - o L/20 cuando L mayor que 500 metros.
  - o Siendo L la longitud del lado normal a las secciones.

### B.04.03. Clasificación

Los materiales se clasificarán de acuerdo al siguiente criterio:

- a) Material Clase A: Poco o nada cementado, excavado con pala de mano y cargado eficientemente con herramienta sin ayuda de equipo mecánico.  
Se considerarán como material Clase A: Tierras vegetales, suelos agrícolas, arenas, limos y cualquier otro material blando o suelto.
- b) Material Clase B: Es el que pudiera ser excavado manualmente o que por sus características sólo puede extraerse y cargarse eficientemente con equipo mecánico tales como rocas fragmentos muy alteradas, conglomerados medianamente cementados, areniscas blandas, tepetates, piedras sueltas, en general todos aquellos que puedan ser excavados con pico y pala.  
Material saturado o lodoso el que por su elevado contenido de agua se adhiere o oscurece de la herramienta o maquinaria utilizada, reduciendo por tanto la eficiencia del trabajo.

### B.04.04. Mediciones para fines de pago.

- 1) Los trabajos de despalme que ejecutará el contratista serán medidos en banco tomando como unidad el metro cúbico con aproximación al décimo; en ningún caso se considera abundamiento para cubicar los despalmes.
- 2) En las áreas destinadas a construcción o zonas indicadas, el volumen despalmeado se cubicará basándose en el espesor por despalmar señalado en el proyecto o indicado por el Instituto.
- 3) Sólo se considerará el costo del despalme con herramientas manuales.
  - a) Cuando se realice en lugares inaccesibles a la maquinaria.
  - b) Cuando se efectúe en lugares alejados o aislados en el que el costo del transporte de la maquinaria genere un precio unitario mayor al de la ejecución manual a juicio del Instituto.
  - c) En los casos especiales previamente autorizados por el instituto.

### B.04.05 Cargos que incluyen los precios unitarios

#### I. Despalme con equipo mecánico

- a) Cargo directo por el costo de retiro de la capa correspondiente de acuerdo a la mecánica de suelos con equipo mecánico, remoción, extracción, junta, acarreo y acamellonamiento al banco de obra.
- b) Mano de obra necesaria para despalmar con equipo mecánico.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta.
- d) Equipo de seguridad, correspondiente al equipo necesario para la protección del trabajador para ejecutar el concepto

del trabajo.

- e) Instalaciones específicas
- f) Todos los cargos correspondientes mencionados en la definición A.06.108, precio unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

#### II. Despalme por medio manual

- a) Cargo directo por el costo de retiro de la capa correspondiente de acuerdo a la mecánica de suelos por medio manual.
- b) La mano de obra necesaria para realizar la remoción, extracción, junta, acarreo y acamellonamiento al banco de obra.
- c) Depreciación de herramienta.
- d) Equipo de seguridad.
- e) Instalaciones específicas.
- f) Todos los cargos correspondientes mencionados en la definición A.06. 108. precio unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

### B.05. TRAZO Y NIVELACIÓN

#### B.05.01. Generalidades

- a) La localización general; trazo, alineamientos, bancos de referencia y niveles de trabajo para el desplante de la obra serán marcados en campo por el Contratista en base a los datos contenidos en los planos proporcionados por el Instituto, así como lo que se ordene en bitácora por el representante autorizado por la Institución y que completen o modifiquen lo indicado en los planos de referencia.

El contratista asume la responsabilidad absoluta de la correcta ejecución de los trabajos, localización, trazo, alineamientos, dimensiones, elevaciones fijadas para el desplante, iniciación y desarrollo de la obra.

- b) Los trazos y nivelaciones en razón de la precisión requerida podrán ejecutarse mediante el empleo de hilos, estacas, plomada, brújula, cinta métrica, estatal, baliza niveleta, nivel de manguera, nivel montado, tránsito o los aparatos de topografía y otros equipos que se requieran y de mayor precisión para la correcta ejecución de los trabajos.

#### B.05.02. Ejecución

##### A.Edificios

Los trazos deberán ejecutarse con aparatos e instrumentos topográficos que garanticen una precisión dentro de las tolerancias siguientes para todo tipo de estructura.

- a) Para todo tipo de estructura excepto estructuras de acero.

- o Angular 30"  $\sqrt{n}$
- o Lineal 1/5000
- o  $n$  = número de ángulos del polígono.

Tomando en cuenta que los ángulos serán repetidos tres (3) veces como mínimo, visuales tomadas al hilo de la plomada, la cinta puesta horizontal con nivel de mano, tensión de la cinta de cuatro kilogramos (4 kg.) por cada veinte metros (20 m.) de cinta metálica corrigiéndose las medidas por temperatura para variaciones de más de cinco grados centígrados ( $5^{\circ}$  C) de la temperatura de la cinta al medir, conforme a la siguiente fórmula de corrección:

- o Corrección por temperatura =  $LC \theta (tm-tc)$ .
- o  $LC$  = Longitud de la cinta al compararla.
- o  $\theta$  = Coeficiente de dilatación de la cinta = 0.000011 para cinta de acero ordinaria.

## B. TRABAJOS PRELIMINARES

- o  $t_m$  = temperatura de la cinta al medir.
- o  $t_c$  = temperatura a que se comparó la cinta.

### b) Estructuras de acero

- o Angular  $15''$  a  $20'' \sqrt{n}$
- o Lineal  $1/10000$

1. Tomando en cuenta que los ángulos serán repetidos tres (3) casos tomando la lectura como el promedio de las lecturas en los dos verniers; visuales tomadas a señales plomeadas; tensando la cinta de cuatro a cinco kilogramos (4 kg. a 5 kg.) por cada veinte metros de cinta de acero con dinamómetro, temperatura de la cinta observada con aproximación de dos a tres grados centígrados ( $2^\circ\text{C}$  a  $3^\circ\text{C}$ ) y corrigiendo las medidas por este concepto.
2. Para los trazos de los ejes de las construcciones sobre el terreno, su localización estará referida a los linderos del terreno, mojoneras o puntos de referencia existentes y claramente definidos.
3. Para señalar los ejes vértices de ángulos, se colocarán estacas que localicen y los definan auxiliándose de elementos de trazo localizados fuera del área del trabajo y en los extremos de los ejes.
4. Los niveles requeridos en el terreno y obra deberán ser marcados sobre mojoneras de concreto con una varilla o saliente que defina el punto de cota referido a los bancos de nivel que señale el proyecto y/o indique el Instituto. Su localización y fijación será la adecuada para evitar cualquier tipo de variación durante el desarrollo de los trabajos.

### B. Trazos y nivelaciones en espacios abiertos. (plazas, andadores, pavimentos, banquetas, guarniciones, arriates, etc.)

Los trazos deberán ejecutarse con aparatos e instrumentos de topografía que garanticen una precisión dentro de las siguientes tolerancias.

1. Para trazos preliminares como guía para levantamientos posteriores.

- o Angular  $1 \frac{1}{2}' \sqrt{n}$
- o Lineal  $1/1000$
- o  $n$  = número de ángulos M polígono

Tensión normal de la cinta=cuatro kilogramos (4Kgs.) por cada veinte metros (20 m.) de longitud de la cinta de acero.

2. Para trazo definitivo, corrigiendo las medidas por temperatura si varía más de  $10^\circ\text{C}$  la temperatura de la cinta al medir y visuales tomadas a señales bien plomeadas.

- o Angular  $1' \sqrt{n}$
- o Lineal  $1/3000$
- o Corrección por temperatura =  $L_c \theta (t_m - t_c)$

### 3. Nivelaciones

Deberán ejecutarse según sea el caso con aparatos e instrumentos que garanticen una precisión dentro de las tolerancias siguientes.

- a) Nivelación entre dos puntos de cotas desconocidas en este caso se efectúa doble nivelación, de ida y de regreso.

\* Tolerancia  $\pm 0.01$  m P

\* P = número de kilómetros recorridos incluyendo ida y vuelta.

- b) Nivelación entre dos puntos de cotas conocidas.

\* Tolerancia  $\pm 0.02$  m P

En este caso P= número de kilómetros recorridos de uno a otro punto.

- c) Nivelación entre dos puntos, por doble punto de liga con visuales medias de cien metros (100 m)

\* Tolerancia  $\pm 0.015$  m P

\* P = dos (2) veces la distancia recorrida.

- d) Nivelación entre dos puntos por doble altura del aparato.

\* Tolerancia  $\pm 0.02$  m P

\* P = dos (2) veces la distancia recorrida.

### 4. Corrección en poligonales

#### 1.

$$C = \frac{w^2 L^3}{24p^2} = \frac{L^3}{24} \frac{(W)^2}{P}$$

c = corrección en metros

w = Peso de la cinta en Kg/m

W = Peso de la cinta (entre soportes) en Kg/m

L = distancia entre soportes en metros

P = tensión aplicada en kg.

#### 2. Por tensión

$$c = \frac{(P - P_0) L}{AE}$$

c = Corrección para la distancia L en m

P = Tensión aplicada en kg.

P<sub>0</sub> = Tensión de contraste en kg.

A = Área de la sección transversal en milímetros cuadrados

L = Longitud en metros

E = Módulo de elasticidad del acero kg/mm<sup>2</sup>

### 5. Levantamiento de poligonales

Los levantamientos se harán con aparatos e instrumentos de topografía que garanticen la correcta ejecución de los trabajos dentro de las tolerancias indicadas.

### B.05.03. Mediciones para fines de pago

- a) El trazo y nivelación a ejes para desplante de edificios y obras exteriores por metro cuadrado con aproximación al décimo.

- b) Trazo y nivelación de banquetas, guarniciones, arriates, muretes; el pago estará incluido en el concepto que lo genera.

- c) En su caso el levantamiento y nivelación del terreno por metro cuadrado con aproximación al décimo.

### B.05.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) Cargo directo por el costo de los materiales que intervengan para el señalamiento y estacado y los necesarios para la correcta ejecución de los trabajos puestos en el lugar.

- b) Mano de obra del personal técnico y auxiliar para realizar el levantamiento del trazo y nivelación, fijar los puntos necesarios, señalamiento y estacado, bancos de nivel y mojoneras, limpieza y retiro de sobrantes fuera de la obra.

- c) Depreciación y demás cargos derivados del uso de herramientas y equipo de topografía, tránsito y estatales, cintas, equipo de rayo láser en su caso y herramientas necesarias.

- d) Equipo de seguridad.

- e) Instalaciones específicas. El costo de los materiales de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas andadores que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.

- f) Todos los cargos correspondientes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.

## B. TRABAJOS PRELIMINARES

- g) g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Normas y Guías Técnicas de Construcción.
- h) En su caso Memoria de Cálculo y Planos.

### B.06. CAMINOS DE ACCESO

#### B.06.01. Generalidades

El contratista a cuyo cargo se encuentre la ejecución de la cimentación y la estructura, deberá construir (si es necesario), acondicionar y conservar los caminos de acceso a los bancos de préstamo que el Instituto apruebe; igualmente los caminos interiores que se requieran a juicio del Instituto conservándolos en condiciones adecuadas para el transporte de material y equipo necesario para llevar a su total terminación la construcción de la unidad de que se trate, aun cuando no estén a su cargo los contratos restantes.

Al concluir los trabajos de estructura, el contratista de albañilería deberá continuar los trabajos de conservación en las mismas condiciones hasta la terminación de la obra.

#### B.06.02. Ejecución

En el área de la obra, el contratista deberá disponer de los materiales, herramienta y equipos necesarios para la construcción (si se requiere) y conservación de los caminos. Si las circunstancias lo ameritan a juicio del Instituto, deberá contar con una cuadrilla de trabajadores ocupados en su mantenimiento.

#### B.06.03. Forma de pago

Se distinguirán los dos siguientes casos:

- a) El costo de los trabajos necesarios para llevar a cabo la construcción (si se requiere) acondicionamiento y conservación de los caminos de acceso a bancos de préstamo, quedará comprendido en los precios unitarios de los conceptos que incluyan el material de que se trate.
- b) El costo de los trabajos necesarios para llevar a cabo la construcción (si se requiere), el acondicionamiento y conservación de los caminos de acceso a la obra e interiores, quedará incluido dentro de los cargos que integran el porcentaje de costo indirecto de los trabajos contratados.

### B.07. DESMONTE Y DESENRAICE

#### B.07.01. Generalidades

La ejecución de este concepto abarca parcial o totalmente las operaciones que a continuación se mencionan:

- a) Cortar los árboles o arbustos que señale el Instituto, tomando las precauciones necesarias para no dañar los que se conserven.
- b) Ejecutar la roza, que consiste en quitar la maleza, hierba, zacate o cualquier otra clase de residuos vegetales.
- c) Ejecutar el desenraice que consiste en sacar los troncos o tocones incluyendo su raíz.
- d) Ejecutar la junta y quema del material producto del desmonte y desenraice retirando los desechos al banco de desperdicios que fije y apruebe el Instituto.

#### B.07.02 Ejecución

Los trabajos estipulados en los párrafos anteriores de este inciso, se ejecutarán en la superficie indicada por el Instituto, de manera que su terminación se encuentre en condiciones de efectuar los trabajos subsecuentes.

Cuando el contratista indebidamente derribe árboles, o por negligencia o descuido ocasione su muerte, será sancionado de la manera siguiente:

- a) Deberá plantar un número de árboles tales que la suma de sus áreas en la sección transversal del tronco, medidas a la altura de un metro sobre el nivel del terreno, sea equivalente a dos veces el área de la sección del árbol derribado o dañado, medida a igual altura.
- b) La especie de los árboles así plantados será la que

determine el Instituto. Este podrá hacer uso de las fianzas de garantía del contratista, en el caso de que los nuevos árboles no hubieran prendido en el término de un año.

#### B.07.03. Mediciones para fines de pago

El desmonte se clasificará para su medición en:

- a) Árboles por pieza, especificando diámetro del tronco a un metro y altura sobre el nivel del terreno así como el diámetro y altura del follaje.
- b) Maleza especificando altura de la maleza y su unidad será medida por metros cuadrados con aproximación al décimo.
- c) Desehierbe, en metros cuadrados con aproximación al décimo.

#### B.07.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) El costo de la mano de obra para ejecutar la roza, así como la extracción de troncos y tocones con raíz en el derribe de árboles o arbustos, junta y quema en su caso del producto del desmonte o limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- b) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta, que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- c) Instalación específica, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista o apruebe o indique el Instituto.
- d) El equipo de seguridad corresponde al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- e) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108 (Precio unitario).
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

### B.08. CAMPAMENTOS Y SUS SERVICIOS

#### B.08.01. Generalidades

Cuando las obras lo requieran a juicio del Instituto, el contratista deberá proporcionar a su personal los campamentos y servicios sanitarios necesarios atendiendo a lo estipulado por las disposiciones legales en vigor. (Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo).

#### B.08.02. Forma de pago

El costo de los trabajos descritos en el párrafo anterior queda incluido en el porcentaje de costos indirectos que forma parte de los precios unitarios de los trabajos contratados.

### B.09. BANCOS DE PRÉSTAMO Y DE DESPERDICIO

#### B.09.01. Generalidades

Cuando por necesidades de la obra el contratista requiera de la explotación de bancos de préstamo, o de utilización de bancos de desperdicios, sus localizaciones y accesos y pruebas de laboratorio serán propuestos por él y aprobados por el Instituto, previamente a la iniciación de los trabajos correspondientes, con el fin de verificar la calidad de los materiales.

#### B.09.02. Forma de pago

El costo de los trabajos relacionados con la explotación de los bancos de préstamo, o con la utilización de los bancos de desperdicios, quedará comprendido en los precios unitarios de los conceptos que incluyan a los materiales de que se trate.

### B.10. CERCADO O TAPIALES PROVISIONALES

#### B.10.01. Generalidades

El contratista deberá construir y conservar durante el tiempo

## B. TRABAJOS PRELIMINARES

que fije el Instituto, los cercados o tapias que se le indique, y tanto su localización como sus especificaciones deberán ser aprobadas por este último. Cuando el Instituto lo considere necesario, el contratista deberá retirar los cercados o tapias, parcial o totalmente, según se le indique.

### B.10.02. Forma de pago

Se considerarán las siguientes dos condiciones:

- a) Cercados o tapias provisionales para la protección de la zona de trabajo del contratista.  
Los costos de estos cercados están incluidos en el porcentaje general de costos indirectos que forman parte de los precios unitarios.
- a) Los cercados o tapias expresamente ordenados por el Instituto para los fines que éste estime necesarios. En este caso, los cercados o tapias se pagarán.

### B.10.03. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) El costo de los materiales requeridos para las obras de protección indicadas por el Instituto, puestos en el lugar de su colocación como son: placas de yeso o madera, o láminas de cualquier tipo, clavos, alambre, postes, pintura, selladores, tornillos con recuperación para el contratista, fletes a obra, desperdicio y acarrees, hasta su lugar de utilización.
- b) Mano de obra necesaria para llevar a cabo, hasta su total terminación el concepto del trabajo.
- c) Los resanes y la restitución parcial o total de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- d) Depreciación y demás derivados del uso de herramienta, para la correcta ejecución del trabajo que proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- e) Equipo de seguridad: corresponde al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.1108.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

## B.11. PLANTA DE CONSTRUCCIÓN

### B.11.01. Definición

Es el conjunto de maquinaria, herramienta y equipos, talleres, almacenes e instalaciones provisionales, accesorios y operación para la ejecución de la obra según los programas de trabajo aprobados.

### B.11.02. Generalidades

La planta de construcción estará sujeta a la aprobación del Instituto en cuanto a su localización, funcionamiento y capacidad, debiendo contar el contratista con todo el equipo, maquinaria, refacciones y herramientas necesarias para ejecutar y terminar la obra con la calidad requerida y en el plazo que se fije.

Las instalaciones provisionales a que se refiere la definición de planta de construcción, incluyen las de energía eléctrica, agua, aire a presión, drenaje y comunicaciones eléctricas así como las propias para la ejecución de la obra, tanto accesos, andamios, tendido de pasarelas, malacates, grúas y todo lo necesario para la seguridad de la obra y sus trabajadores.

### B.11.03. Forma de pago

El costo resultante de la instalación y operación de la planta de construcción, así como de sus servicios generales, está incluido en los precios unitarios de los conceptos de trabajos correspondientes.

## B.12. DEMOLICIONES Y DESMANTELAMIENTOS

### B.12.01. Definición

Son las operaciones necesarias requeridas en los trabajos

para deshacer, desmontar cualquier tipo de construcción o elementos que la integren.

### B.12.02. Generalidades

- a) Los trabajos para demoliciones, desmantelamientos podrán ejecutarse en forma manual, con maquinaria o combinación de ambos, productos químicos y/o explosivos según lo fije el proyecto y/u ordene el Instituto.
- b) Previo a las demoliciones y desmantelamiento deberá efectuarse un levantamiento físico e inventario de los materiales y equipo que sea recuperable, los daños y extravíos imputables al contratista serán con cargo a éste.
- c) Los materiales aprovechables se seleccionarán y estibarán de acuerdo a lo ordenado por el Instituto.
- d) En los desmantelamientos previos a las demoliciones será obligación del Contratista rescatar los materiales que integren las instalaciones eléctricas, equipo y material, hidráulicas y sanitarias, muebles sanitarios, accesorios, cancelos y ventanas, puertas, chambranas, recubrimientos de mármol, madera, los cuales estarán bajo la custodia y cuidado del Contratista almacenados adecuadamente hasta la recepción de los trabajos o envío al sitio indicado por el Instituto.
- e) En los casos que las demoliciones y desmantelamiento se realicen bajo el sistema de pago con recuperación de materiales para el Contratista los procedimientos a emplear serán propuesto por éste y aprobados previamente por el Instituto y las demoliciones se harán hasta nivel de terreno o a lo fijado y/o ordenado por el Instituto.
- f) El contratista deberá tomar todas las precauciones para evitar daños a terceros realizando las obras de protección necesarias, señalamientos y/o utilizando los dispositivos que se requieran para esta operación.

### B.12.03. Ejecución

Para efectos de los trabajos de demolición y desmantelamiento se distinguirán los siguientes casos:

- a) La demolición de estructuras de concreto se ejecutará tomando en consideración lo siguiente:
  1. Se demolerá el concreto mediante el uso de marro, cincel, cuñas, maquinaria, productos químicos o explosivos cuando su uso sea indicado al Contratista por el Instituto, disgregando este de acuerdo a lo que indique el Instituto. En caso de demoliciones parciales de elementos estructurales de concreto armado, cuando deba establecerse una unión o junta, se cuidará que el acero que sirva para ligar, quede en buen estado y longitud que señale el proyecto y/o Instituto.
  2. Tratándose de las superficies que ocuparán los terraplenes las demoliciones se terminarán al ras del suelo y el acero de refuerzo se cortará a dicho nivel.
  3. Cuando la estructura por demoler ocupe el sitio destinado a otra estructura, o bien se deban efectuar cortes en el terreno la demolición se hará hasta la profundidad que fije el Instituto.
- b) La demolición, desmantelamiento o desmontaje de estructuras metálicas se ejecutará tomando como base lo siguiente:
  1. El desmontaje de la estructura se hará tomando en consideración que los elementos que la integran se empleen posteriormente, en consecuencia las piezas o secciones deberán separarse y manejarse sin dañarlas, se marcarán, previamente conforme a normas, de manera que facilite su identificación para su utilización posterior en otras estructuras o reconstrucción de la misma.
  2. Cuando se empleen sopletes de oxiacetileno o equipo de soldadura eléctrica, así como electrodos, éstos deberán satisfacer las características y especificaciones fijadas en el proyecto y/o Instituto. Se instalarán obras de protección, pantallas o mamparas previa autorización del Instituto.
  3. En las estructuras soldadas los cortes con cortadora o

## B. TRABAJOS PRELIMINARES

soplete se ejecutarán en los sitios señalados en proyecto y/o Instituto procurando rescatar las piezas con su longitud original.

4. El material producto del desmontaje o desmantelamiento se estibarán en el lugar indicado por el Instituto.
- c) Las demoliciones de mampostería se ejecutarán según las siguientes normas:
1. Se demolerán mediante el uso de marro, cincel, cuñas y maquinaria, productos químicos de demolición o explosivos cuando su uso específico le sea indicado y autorizado al Contratista por el Instituto.
  2. Cuando el Instituto no indique lo contrario, tratándose de superficies que serán ocupadas por terraplanes, las demoliciones se harán al ras del suelo.
  3. Cuando la estructura por demoler ocupe el sitio destinado a otra estructura o bien se deban efectuar cortes en el terreno, la demolición se hará hasta la profundidad que fije el Instituto.
- d) Demoliciones de muros, recubrimientos, aplanados y falsos plafones. Se ejecutarán tomando en consideración lo siguiente:
1. Se demolerán los muros, cadenas y castillos mediante el uso de marro, cincel y cuñas. Los recubrimientos y aplanados se demolerán mediante el uso de marro y cincel. Los plafones se demolerán mediante el uso de marro, arco, seguetas y alicates.
  2. Tratándose de superficies en las que habrá de realizarse construcción nueva, la demolición de muros se efectuará hasta el nivel de desplante. Si se trata de remodelación, se efectuará la demolición hasta el nivel que indique el proyecto y/o el Instituto.
  3. La demolición de los recubrimientos y aplanados se efectuará en forma tal, que los muros en los que estén aplicados no sufran desperfectos.
  4. La demolición de falsos plafones se hará tomando las precauciones necesarias, a fin de no perjudicar las instalaciones contenidas en su superficie o sobre ellos, así como los recubrimientos en muros y pisos que deban conservarse, la demolición de pisos, banquetas, guarniciones, pavimentos, se hará como indique el Instituto.
- e) El desmantelamiento de herrería, cancelería y ventanería, se ejecutará de acuerdo con lo siguiente:
1. En el caso de cancelas, ventanas y herrería en general el desmantelamiento se hará tomando las precauciones necesarias a fin de no fracturar los vidrios y cristales que contengan marcando las piezas, sus dimensiones, nivel y zona donde se desmontó.

### B.12.03. Medición para fines de pago

Se hará de acuerdo con alguna de las modalidades que a continuación se expresan, según lo estipulado para cada caso el Instituto.

- a) Por volumen de concreto, o mampostería, tomando como unidad el metro cúbico. Los volúmenes deberán calcularse previamente a la demolición, con aproximación al décimo.
- b) Por peso del acero estructural, tomando como unidad el kilogramo. La determinación de dicho peso será de acuerdo con los datos consignados en los manuales y catálogos correspondientes, o bien cuando el Instituto lo ordene, se determinará físicamente mediante el uso de básculas destarando el peso del vehículo debidamente aprobadas por las autoridades competentes para prestar este tipo de servicio.
- c) Por superficie medida por una cara: herrería, ventanería, cancelería, muros de tabique, recubrimientos, aplanados, falso plafón. La medición deberá efectuarse previamente a la demolición, tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.
- d) Cuando así lo ordene el Instituto la recuperación del

material o elementos será por pieza, ML o M<sup>2</sup>.

### B.12.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

#### I. Materiales de demolición sin recuperación

- a) El costo de la mano de obra, requerida para efectuar el trabajo de demolición, y acarreo al banco de obra.
- b) Depreciación y demás derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta.
- c) Instalaciones específicas como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- d) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- e) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- f) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.
- g) El acarreo fuera de obra se pagará por separado.

#### II. Materiales de desmonte, desmantelamiento con recuperación

- a) El costo de la mano de obra requerida por medios manuales o mecánicos necesarios para efectuar el trabajo de desmonte o desmantelamiento.
- b) En los desmontes o desmantelamientos se considerará, selección, limpieza y acarreo del material recobrado al almacén en obra.
- c) La limpieza de los desperdicios producto de desmontes o desmantelamientos se llevarán fuera de la obra a donde indique el Instituto o aprueben las autoridades.
- d) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- e) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- f) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.

## B. TRABAJOS PRELIMINARES

---

- g) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.1108. Precio Unitario.
- h) Todos los cargos indicados en el Contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

## C. TERRACERÍAS

### C.01. EXCAVACIONES

#### C.01.01. Definición

Conjunto de operaciones necesarias para la remoción y extracción de materiales del suelo o terreno.

#### C.01.02. Generalidades

- a) Los procedimientos para los trabajos de excavación se determinarán de acuerdo a las características del terreno y materiales por extraer y remover, así como el empleo de la herramienta o equipo.
- b) De acuerdo al procedimiento definido en base a lo indicado anteriormente podrá ser:  
Excavación a mano  
Excavación por medios mecánicos  
Excavación con explosivos  
Excavación mixta
- c) Dependiendo del nivel que alcance el agua en la excavación ésta puede ser:  
C.1. Excavación en seco  
C.2. Excavación en agua
  - a. Cuando el tirante de agua no sea susceptible de abatir por incosteabilidad a juicio del Instituto se considerará la excavación en agua.

#### C.01.03. Clasificación

La clasificación de un suelo depende del grado de cementación, consistencia del material y dificultad para extraerlo, las características físicas de los suelos se determinan en laboratorio de campo, como son contenido de agua, granulometría, (R  $\theta$  D-Rock Quality Designación). Calificación de la calidad de la roca.

Como apoyo a la clasificación en campo es conveniente contar con el estudio de mecánica de suelos y referencias del mismo en el terreno.

Por lo que se refiere a la dificultad de su excavación, los materiales se clasifican en:

- a) Material "A". Es aquél, que se puede atacar con pala, si la excavación es hecha a mano, no requiriendo el uso de pico aún cuando éste se emplee para facilitar la operación. Este material es el que puede ser eficientemente excavado con escropa de capacidad adecuada, para ser jalada con un tractor de oruga de 90 a 110 caballos de potencia en la barra, sin auxilio de arados o tractores aún cuando ambos se utilicen para obtener mayores rendimientos; o por excavadoras mecánicas montadas sobre tractor de orugas o cualquier otro equipo similar. Los materiales comúnmente clasificados en este inciso son los suelos blandos o muy blandos o nada cementados, cuando el 100% de sus partículas pasan la malla de 7.5 cm. Este material es 100% material "A" cuando su cementación (cohesión) medida en prueba de penetración estándar o en compresión simple es menor o igual 2.5 toneladas por metro cuadrado (0.25 kg/cm<sup>2</sup>) y su contenido de agua en sitio es mayor o igual al correspondiente al límite líquido. Ello no implica que otro tipo de material no pueda quedar clasificado en este inciso, si satisface las características señaladas al principio.
- b) Material "B". Es aquél que requiere el uso de pico y pala si la excavación es hecha a mano. Este material es el que por la dificultad de extracción y carga sólo puede ser excavado eficientemente por tractor de orugas con cuchilla de inclinación variable de 140 a 160 caballos de potencia en la barra o con pala mecánica de capacidad mínima de 1.00 m<sup>3</sup>, sin el uso de explosivos, aun cuando por conveniencia se utilicen para aumentar el rendimiento; o bien que pueda ser aflojado con arado de 6 toneladas jalado con tractor de orugas de 140 a 160 caballos de potencia en la barra.

Se considera como material "B" a las piedras sueltas menores de 1/2 metro cúbico y mayores de 20 cm. cuando su cementación (cohesión) medida en compresión simple es mayor o igual a 40 ton. por m<sup>2</sup> (4.0 kg/cm<sup>2</sup>) y su contenido de agua es menor o igual al límite de contracción volumétrica.

Los materiales más comúnmente clasificados como material "B", son las rocas muy alteradas, conglomerados medianamente cementados, areniscas blandas y tepetates, haciéndose la misma salvedad asentada a este respecto en el inciso A.

- c) Material "C". Si la excavación es hecha a mano, es material que sólo puede removerse con cuña y marro, pistolas neumáticas, taladro o mediante el uso de explosivos. También se considerará como material "C" las piedras sueltas que aisladamente cubiquen más de 100 m<sup>3</sup>. Entre los materiales comúnmente clasificados como material "C" se encuentran las rocas basálticas y los conglomerados fuertemente cementados, calizas, riolitas, granitos y andesitas sanas, haciéndose la misma salvedad asentada a este respecto en el inciso "A". Un material es 100% material "C" cuando la resistencia a compresión simple de una muestra inalterada es de 1120 kg/cm<sup>2</sup>) o mayor el espaciamiento entre grietas es 100.0 cm o mayor y el RQD (Calificación de la calidad de la roca) mayor del 75 por ciento. Cuando en una excavación se encuentren mezclados materiales A, B y C, éstos se clasificarán en función de la proporción en la que intervengan, debiendo observarse al respecto las siguientes disposiciones:

1. Para clasificar un material se tomará en cuenta la dificultad que haya presentado para su extracción, asimilándolo al que corresponda de los materiales A, B, o C.
2. Siempre se mencionarán los tres tipos de materiales antes citados para determinar claramente de cuál se trata y en qué proporción interviene.

Lo anterior se ilustra con los siguientes ejemplos:

1. Un suelo no cementado cuando sus partículas pasan la malla de 7.5 cm se clasificará 100-0-0, correspondiendo la primera cifra al material "A" y la segunda y tercera a los materiales "B" y "C".
2. Para un material que presenta mayor dificultad que el material "B", deberá estimarse 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 o bien un material que en condiciones semejantes se encontrara entre los materiales "B" y "C" se clasificará 0-50-50.
3. Si el volumen por clasificar está compuesto por dos o más materiales diferentes, estando éstos separados físicamente se clasificará independientemente cada uno de ellos. Así por ejemplo, una capa de material "A" con volumen del 30% del total colocada sobre un material de clasificación intermedia entre "B" y "C", se clasificará como 30-35-35. Si en el mismo caso el material de la capa inferior es "C", la clasificación sería de 30-0-70 y si es "B" 30-70-0.
4. Material saturado o lodoso. El que por su elevado contenido de agua se adhiere o escurre de la herramienta o maquinaria utilizada, reduciendo por lo tanto la eficiencia del trabajo.

#### C.01.04. Ejecución

- a) El equipo para excavación deberá ser propuesto por el Contratista y autorizado por el Instituto.
- b) Las dimensiones de las excavaciones, niveles y taludes, serán fijadas en el proyecto.
- c) Las excavaciones para cimientos deberán tener la holgura mínima necesaria, como norma general será 10 cm. por lado para que se pueda construir el tipo de

## C. TERRACERÍAS

cimentación proyectada. Esta holgura estará en función de la profundidad de excavación y clase de terreno. El Instituto la determinará en obra para cada caso por nota de bitácora.

- d) Los materiales resultantes de la excavación deberán emplearse o depositarse en el lugar y forma indicados por el Instituto.
- e) El Instituto determinará cuándo los taludes de la excavación puedan servir de molde a un colado.
- f) En caso de que los taludes de la excavación fueran inestables se utilizarán troqueles o ademes previamente autorizados por el Instituto.
- g) Todos los taludes serán acabados ajustándose a las secciones fijadas por el Instituto. Todas las piedras sueltas, derrumbes y en general todo material inestable de los taludes serán removidos. Cuando las paredes o fondo de la excavación se usen como moldes para colados, todas las raíces, troncos o cualquier material orgánico que sobresalga de los taludes o piso deberá cortarse al ras.
- h) Se construirán las obras de protección necesarias para evitar derrumbes o inundaciones de la excavación, con aprobación previa del Instituto.
- i) El fondo de la excavación deberá drenarse si se requiere y lo indique el Instituto. El lecho inferior de la excavación para cimientos deberá quedar terminado a los niveles que indique el proyecto y/o el Instituto, formando una superficie uniforme, limpia de raíces, troncos o cualquier material suelto.
- j) Cuando la cimentación deba hacerse en el suelo que pueda ser afectado por el intemperismo, en un grado tal que pudiera perjudicar la estabilidad de la construcción, la excavación se efectuará siguiendo las normas que al efecto ordene el Instituto.
- k) Cuando la excavación provoque bufamientos que puedan ser perjudiciales a la construcción, se ejecutará con el procedimiento que indique el Instituto.
- l) Las grietas que presente el lecho de roca o suelo de cimentación, se llenarán con concreto, mortero o lechada de cemento según lo ordene el Instituto.
- m) Cuando se requiera bombeo, el Contratista someterá a la consideración del Instituto el equipo que pretenda usar debiendo contar con su aprobación por el Instituto para su empleo.
- n) Cuando se autorice por escrito el uso de explosivos, el Contratista estará obligado a ejecutar las obras de protección necesarias para garantizar la seguridad de terceros y del propio Instituto, civiles y materiales. Así como tramitar y obtener los permisos para su uso, de las autoridades correspondientes (S.D.N.) y contar con el personal capacitado para su utilización, el Contratista será responsable de los daños y perjuicios que se ocasionen por el uso inadecuado de los mismos y los que resulten por el transporte, almacenamiento y falta de seguridad por omisión a las Leyes y Reglamentos vigentes en materia de explosivos.
- ñ) Para excavaciones en agua, el Instituto ordenará los procedimientos de ataque a seguir, en función de las características que presente la obra de que se trate.
- o) Se tendrá cuidado en que el remover y depositar el material producto de excavaciones no interfiera en las operaciones subsecuentes de la construcción.
- p) El material producto de excavación que sea utilizado para relleno u otros conceptos de trabajo y depositado en el lugar de la obra definido por el Instituto cuando se estén realizando los trabajos de excavación y remoción del material, el pago se hará sin cargo adicional al Contratista sino al correspondiente a dicha actividad.
- q) Cuando la excavación se ejecute en terreno rocoso no podrán sobresalir filones rocosos o de otra índole, el recorte y afine no causarán pagos adicionales al Contratista.

### C.01.05. Mediciones para fines de pago

- a) La medición de los volúmenes excavados se hará empleando como unidad el metro cúbico, con aproximación al décimo.
- b) Todos los volúmenes de las excavaciones se medirán en la propia excavación, bajo las líneas y niveles indicados en los planos del proyecto o con las modificaciones que previamente hubieran sido autorizadas por el Instituto. No se considerará ningún coeficiente de abudamiento.
- c) No se estimarán para fines de pago las excavaciones ejecutadas por el Contratista fuera de las líneas y niveles indicados en los planos de proyecto o por las modificaciones no autorizadas por el Instituto.
- d) El relleno de grietas u oquedades se medirá tomando como unidad el litro de concreto, mortero o lechada de cemento ordenadas por el Instituto.
- e) Para la excavación en agua cuyo tirante fue abatido, se considerará como ejecutada en seco, considerándose para su pago por separado el bombeo y/o el drenado correspondiente.

### C.01.06. Cargos que incluyen los precios unitarios

#### I. Excavaciones por medio manual en zanjas y cajas.

- a) La mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo incluyendo trazo, excavación, retiro de material, retiro de troncos y raíces, retiro de material de derrumbes imputables al Contratista, el acarreo libre de acuerdo al tipo de excavación que se trate y descarga.
- b) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- c) Instalaciones específicas, como andamios, rampas y escaleras de acceso, pasarelas, andadores, señalamientos de traslapeo, plataformas que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- d) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- e) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108 Precio Unitario.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.
- g) En caso de existir acarreos estos se pagarán por separado.

#### II. Excavación por medio mecánico en zanja o en caja.

- a) La mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo incluyendo el trazo, excavación por medio mecánico, elevación, carga, descarga, afines de taludes y formas de excavación, retiro de material, retiro de troncos y raíces, retiro de material de derrumbes imputables al Contratista, el acarreo libre de acuerdo con el tipo de excavación que se trate.
- b) Depreciación y demás cargos derivados del uso de maquinaria equipo y herramienta.
- c) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- d) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- e) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.1108 Precio Unitario.
- f) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

### C.02. BOMBEO

## C. TERRACERÍAS

### C.02.01. Generalidades

- a) El Contratista someterá a la aprobación de Instituto el equipo a emplear tanto lo que se refiere al tipo, capacidad, rendimiento y eficiencia durante la operación así como cumplir con los requisitos indicados en el proyecto, redes de drenado, cárcamos y líneas de descarga.
- b) Las descargas producto de la extracción del agua deberán efectuarse de tal manera que no ocasionen molestias ni daños, el desalojo se hará lo más distante de la zona por bombear para evitar el regreso del agua.

### C.02.02. Mediciones para fines de pago

- a) Se registrarán las horas efectivas de bombeo del correspondiente equipo, el que deberá llenar los requisitos previamente autorizados por el Instituto en base a la altura dinámica y gasto requerido, tipo de bombas, tipo de motor, diámetro de succión y descarga, tipo de acoplamiento, tipo de colador si éste se requiere.
- b) El Instituto no considerará para pago al Contratista el tiempo ocioso del equipo, tiempos de transporte, maniobras de las mismas.

### C.02.03. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) Tiempo efectivo trabajando del equipo de bombeo, transporte, instalación.
- b) Costo de la mano de obra necesaria para efectuar el concepto de trabajo incluyendo maniobras.
- c) El Contratista será responsable si por negligencia o bombeo no oportuno se producen derrumbes o daños cuyo costo de reparación será con cargo a éste y a satisfacción del Instituto.
- d) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta y accesorios, combustibles, lubricantes, mantenimiento del equipo, andamios, tarimas, operación, obras de protección, señalamientos, que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- e) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108 Precio Unitario.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en las Guías Técnicas de Construcción.

## C.03 TABLAESTACADO

### C.03.01. Definición

Estructura integrada por elementos de madera, metal, concreto reforzado o presforzado que unidos o acoplados entre sí e hincados en el terreno forman una estructura continua, cuya finalidad fundamental es la de contener empujes de tierra en donde se efectúen trabajos para la construcción de cimentaciones o de otra índole como pantallas de protección contra corrientes de agua.

### C.03.02. Materiales y ejecución

#### 1. Tablaestaca de madera

- a) La madera que se utilice para la fabricación de las tablaestacas será de primera según norma C.18-46 de la Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía con una fatiga mínima de trabajo de 80 kg/cm<sup>2</sup> no tendrá nudos sueltos ni grietas y estará sana y exenta de defectos que puedan perjudicar sus propiedades de resistencia e impermeabilidad.
- b) Los tablonos o piezas de madera que formen las tablaestacas tendrán sus cantos rectos. Se unirán formando un machimbrado, para esta unión se utilizarán pernos de acero quedando embutidos los tablonos, deberán colocarse alternadamente de manera que se eviten líneas de falla.
- c) Es conveniente para facilitar el hincado reforzar las puntas de los tablonos con lámina de acero calibre No. 18 como mínimo, el hincado se hará en forma vertical sin desviaciones mayores del 1%.

- d) Para cada caso en particular las dimensiones de las piezas para la construcción de la estructura del tablaestacado, uniones, juntas, troquelamiento, especificaciones en general, sistemas constructivos, profundidad del hincado, elevación, serán fijadas por el proyecto y/o Instituto.
- e) No se autorizarán herramientas o equipo que dañen las piezas en su almacenaje o manejo.

#### 2. Tablaestaca de concreto reforzado

- a) Los materiales para la fabricación de las tablaestacas se sujetarán a las especificaciones que se establecen en los capítulos E.02, E.03, Acero de refuerzo y concreto hidráulico de estas Guías Técnicas de Construcción y a las indicadas en el proyecto y/o lo ordenado por el Instituto.
- b) Las dimensiones de las tablaestacas, diseño, refuerzo, uniones, juntas, sistemas constructivos, especificaciones en general, profundidad del hincado y datos complementarios serán fijados por el proyecto y/o Instituto.
- c) Las tablaestacas de concreto reforzado se manejarán y almacenarán de manera que se eviten rupturas descascaramientos u otros efectos perjudiciales; en el lugar de almacenamiento se calzarán en un número suficiente de apoyos para evitar deformaciones permanentes.
- d) No se aceptarán piezas dañadas deformadas, ni con cantos que su verticalidad no garantice su unión; se procurará que éstas se ensamblen y sellen adecuadamente.

#### 3. Tablaestaca de acero o lámina

- a) El acero que se utilice en la fabricación de las tablaestacas, juntas, herrajes, deberá cumplir con las características y especificaciones fijadas en el proyecto y/o lo ordene el Instituto y en lo estipulado en el capítulo G.02.03. Estructuras de Acero de estas Guías Técnicas de Construcción.
- b) Las dimensiones de las tablaestacas, diseño, uniones, juntas, sistemas constructivos, especificaciones en general, profundidad del hincado y datos complementarios serán fijados por el proyecto y/u ordene el Instituto.
- c) Cuando lo fije el proyecto y/o lo ordene el Instituto se cortarán las cabezas de las tablaestacas a la altura y forma indicadas.

### C.03.03. Mediciones para fines de pago

- a) Las tablaestacas cualquiera que sea su tipo se medirán tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.
- b) El hincado de la tablaestaca estará integrado dentro del precio unitario no se considerará para el pago, el tiempo ocioso del equipo utilizado.
- c) No se pagará la tablaestaca que se rompa o dañe debido a la mala calidad del material empleado o por el procedimiento inadecuado de construcción.

### C.03.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) El costo de los materiales que intervengan: madera, concreto armado, perfiles laminados, recuperación a favor del contratista, transporte al lugar de la obra y descarga, maniobras, fabricación, herrajes, guías, apuntalamientos, juntas, almacenamiento, desperdicios.
- b) La mano de obra, requerida para trazo, hincado según diseño, cortes, plomeo, herrajes, troquelado, guías, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra, al lugar aprobado por el Instituto o las autoridades correspondientes.
- c) Depreciación y demás cargos derivados del uso de la maquinaria y herramienta.
- d) Equipo de seguridad, correspondiente al equipo necesario para la protección del trabajador durante la ejecución del concepto del trabajo.
- e) Instalaciones específicas, el costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de

## C. TERRACERÍAS

trabajo de andamios, pasarelas, andadores que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.

- f) Todos los cargos mencionados en la definición A.06.108 (precio unitario).
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

### C.04. RELLENO Y COMPACTACIÓN

#### C.04.01. Definición

- a) RELLENO. Son las operaciones necesarias para la colocación de materiales producto de excavaciones o bancos de préstamo.
- b) COMPACTACIÓN. Es el procedimiento mediante el cual se aumenta la densidad de un suelo con el objeto de incrementar la resistencia y disminuir la compresibilidad, la permeabilidad y la erosionabilidad al agua de mismo.

#### C.04.02. Generalidades

De acuerdo a las exigencias del caso el relleno puede ser compactación o sin compactar colocándose en excavaciones para cimentación de estructuras, obras de drenaje, plazas, pavimentos, mejoramiento de suelos y zonas requeridas e indicadas en el proyecto ordenado por el Instituto.

#### C.04.03. Materiales

Los materiales que se empleen en el relleno serán preferentemente aquellos que provengan de las propias excavaciones, de no ser aceptables el material de éstas para la formación del relleno, el Instituto fijará en cada caso las características de los materiales a emplear, así como el tamaño máximo a utilizar.

#### C.04.04. Ejecución

- a) Los rellenos se ajustarán a los procedimientos de ejecución fijados en el proyecto y/o ordenados por el Instituto.
- b) Los rellenos se ejecutarán manualmente o con equipo mecánico según sea el caso previamente autorizado por el Instituto.
- c) El contratista iniciará los trabajos de relleno previa revisión de los materiales, así como del sitio donde se ejecutarán y se verifique que se ha cumplido con lo indicado en el proyecto y/u ordenado por el Instituto, en caso contrario, éste podrá ordenar total extracción del material de relleno.
- d) Los rellenos compactados deberán hacerse por capas de espesores no mayores de veinte (20) centímetros proporcionando al material la humedad requerida y grado de compactación fijada en el proyecto y/u ordenado por el Instituto, siendo ésta no menor del 90% proctor.
- e) Todo el material de relleno y el lugar donde se va a colocar estará libre de carbón, cenizas, basura, material orgánico, vegetales, terrones, rocas, piedras y otros materiales que a juicio del Instituto sean inapropiados.

#### C.04.05. Mediciones para fines de pago

- a) Los materiales para relleno se medirán tomando como unidad el metro cúbico medido en el lugar del propio relleno con aproximación a la unidad y en base a las líneas y niveles fijadas en proyecto y/u ordenadas por el Instituto. Para rellenos compactados, la medición se hará cuando el material colocado en el sitio de relleno haya alcanzado el grado de compactación y niveles requeridos.
- b) Los rellenos que ejecute el contratista por convenir a sus intereses, por el procedimiento que haya adoptado o por cualquier otra circunstancia no autorizada por el Instituto no se cuantificarán.

#### C.04.06. Clasificación y cargos que incluyen los precios unitarios.

Para todos los casos de relleno, la extracción, carga y sobre-

acarreo necesarios serán pagados por separado y de acuerdo con lo establecido en las Guías Técnicas de Construcción C.05 de este Capítulo.

Para los efectos de pago de los rellenos se harán las siguientes distinciones:

- I. Los rellenos hechos con el producto de la excavación.
- II. Los rellenos hechos con el producto de bancos de préstamo.

### I. LOS RELLENOS HECHOS CON EL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN SERÁN COMO SIGUE:

#### 1. Por medios manuales

- a) Costo de la mano de obra del tendido del material por capas del espesor especificado, en su caso el suministro de agua y la compactación por medios manuales de la capa especificada para llevar a cabo hasta su total terminación, el concepto del trabajo.
- b) Pruebas de laboratorio.
- c) Depreciación de equipo y herramienta que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- d) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- e) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

#### 2. Por medios mecánicos

- a) Costo de la mano de obra del tendido del material por capas del espesor especificado, en su caso el suministro de agua y compactación por medios mecánicos.
- b) Pruebas de laboratorio.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- d) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos para la correcta ejecución del trabajo.
- e) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A. 06.108. Precio Unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

### II. LOS RELLENOS HECHOS CON EL PRODUCTO DE BANCOS DE PRÉSTAMO

#### 1. Por medios manuales

- a) El costo del material incluyendo su transportación hasta el local de relleno, abundamiento, cargas y descargas, en su caso el suministro de agua.
- b) El costo de la mano de obra del tendido del material por capas del espesor especificado, compactación por medios manuales, para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.
- c) Depreciación de equipo y herramienta que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- d) Pruebas de laboratorio.
- e) La restitución parcial o total de la obra que no haya sido

## C. TERRACERÍAS

correctamente ejecutada a juicio del Instituto.

- f) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- g) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- h) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- i) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

### 2. Por medios mecánicos.

- a) El costo del material incluyendo su transportación hasta el lugar de relleno, abundamiento, cargas y descargas, en su caso el suministro de agua.
- b) El costo de la mano de obra del tendido del material por capas del espesor especificado, compactación por medios mecánicos para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- d) Pruebas de laboratorio.
- e) La restitución parcial o total de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- f) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- g) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- h) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- i) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

## C.05. ACARREO LIBRE Y SOBRE ACARREO

### C.05.01. Definición

#### a) Acarreo

Para el efecto de estas Guías Técnicas de Construcción se entenderá como la operación de transportar los materiales producto de excavaciones, demoliciones, bancos de préstamo, hasta los bancos de desperdicio, almacenamiento o lugar que se indique o autorice el Instituto.

#### b) Acarreo libre

Es aquel en que el transporte se efectúa hasta una estación con distancia definida en proyecto y/u ordenada por el Instituto siendo usualmente ésta de 20.00 mts. por medios manuales y un km. por medios mecánicos, de la cual a partir de ésta el transporte se considerará como sobre acarreo y se incluye en el precio unitario del concepto por ejecutar.

#### c) Sobre acarreo

Es aquel transporte que se lleva a cabo hasta una distancia excedente a la fijada como acarreo libre.

#### d) Acarreo primera estación

Es aquel transporte que se realiza hasta una estación con distancia definida en proyecto y/o Instituto y no se incluye dentro del precio unitario del concepto por ejecutar.

### C.05.02. Generalidades

- a) El acarreo podrá efectuarse en carretilla, camión con carga manual o carga mecánica.
- b) Los materiales a considerar en los acarreos podrán ser producto de excavaciones como roca, tierra, tepetate o

mixto.

- c) De demolición: mampostería, cimientos de concreto hidráulico, banquetas, firmes, pavimentos, enladrillados, impermeabilizantes, entortados, terrados, rellenos.
- d) De rellenos: tierra, tepetate, gravas cementadas, piedra para relleno o terraplén.
- e) Materiales de desperdicio en general.

#### NOTA:

No se considerará dentro de los acarreos arena, gravas, piedras, agua y/u otros materiales cuyo costo esta contemplado dentro del precio unitario del concepto por ejecutar.

### C.05.03. Mediciones para fines de pago

- a) Todos los materiales que se indican en el inciso C.05.02 de este capítulo contemplarán un acarreo libre, a partir del cual su transporte se considerará como sobre acarreo.
- b) El acarreo libre será el efectuado hasta una estación cuya distancia será definida por el proyecto y/u ordenado por el Instituto y se considerará incluido el acarreo del material por transportar en el precio unitario del concepto por ejecutar.
- c) El sobre acarreo de los materiales se contemplará para estaciones o kilómetros subsecuentes a partir de la estación o kilómetro de acarreo libre considerado. El volumen de éstos se cuantificará en banco o en el sitio mismo del concepto por ejecutar, tomando como unidad el metro cúbico con aproximación a la unidad.
- d) El sobre acarreo de los materiales se cuantificará tomando en cuenta el volumen de los mismos multiplicado por la distancia acarreada y considerando como unidad el metro cúbico estación o el metro cúbico kilómetro según sea el medio utilizado en el transporte y la distancia considerada.
- e) Las distancias se medirán sobre la ruta accesible más corta y/o conveniente a juicio del Instituto.

### C.05.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) Para el acarreo libre y primera estación, se considerará: abundamiento, carga, transporte, descarga, acomodo, (los tiempos parados del camión durante la carga y descarga).
- b) Depreciación y demás cargos derivados del uso del equipo y herramienta, accesorios, combustibles, lubricantes, andamios, tarimas, maniobras y operación, señalización, obras de protección que para la correcta ejecución proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- c) El costo de la mano de obra necesaria para efectuar el concepto de trabajo, incluyendo las maniobras necesarias.
- d) Para el sobre acarreo de estación o kilómetro subsecuente, se considerará solamente el transporte, el cual deberá claramente definirse si se efectúa en zona urbana, suburbana o carretera.

## C. TERRACERÍAS

---

- e) Todos los cargos mencionados en la definición A.06.108.  
Precio Unitario.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

## D. CIMENTACIONES

### D.01. DEFINICIÓN

Conjunto de elementos que integran la subestructura, como son: zapatas aisladas, zapatas corridas, cajones de cimentación contratrabe y losa de cimentación, pilotes o pilas sobre los que una edificación o construcción se apoye y el suelo en que aquélla y éstos se implanten.

### D.02. GENERALIDADES

- a) Toda construcción se soportará por medio de una cimentación apropiada de acuerdo a lo indicado en proyecto y/o por el Instituto.
- b) Los elementos de la subestructura en ningún caso podrán desplantarse sobre tierra vegetal, rellenos sueltos o desechos, el estudio de mecánica de suelos correspondiente determinará el desplante sobre terreno natural competente, rellenos artificiales que no contengan materiales degradables debidamente compactados.
- c) Los elementos de la subestructura deberán desplantarse a una profundidad tal que la posibilidad de deterioro del suelo por erosión o intemperismo en el contacto con la cimentación no afecte su comportamiento estructural.
- d) En su caso deberán investigarse las condiciones de cimentación estabilidad, hundimientos, emersiones, agrietamientos, desplomes de construcciones colindantes tomándose en cuenta durante los trabajos de la cimentación por construir.
- e) Una vez aprobada la excavación verificando el nivel de desplante de acuerdo al estudio de mecánica de suelos correspondiente se procederá a desplantar la cimentación sobre la plantilla especificada en el proyecto estructural y/o indicada por el Instituto.
- f) Se investigará si en el sitio o vecindad existen galerías, grietas, cavernas u otras oquedades, vacíos o rellenos sueltos.
- g) En su caso identificar cuando en el proceso de excavación se encuentren ruinas o cimentaciones.
- h) En toda cimentación especialmente en las superficiales se adoptarán medidas adecuadas para evitar el arrastre de los suelos por tubificación a causa del flujo de aguas superficiales o subterráneas.
- i) Cuando las cimentaciones se desplanten en un terreno de arcillas expansivas se deberá seguir el procedimiento especificado en el proyecto y/o indicado por el Instituto.
- j) En base al estudio de Mecánica de suelos el proyecto estructural especificará los elementos estructurales y procedimientos de excavación que se deberán considerar durante el proceso de construcción de la cimentación.
- k) De acuerdo a su profundidad de desplante las cimentaciones se clasifican en:
  1. Cimentaciones Superficiales
    - 1.1. Zapatas aisladas
    - 1.2. Zapatas corridas
    - 1.3. Losas de cimentación y contratraves
    - 1.4. Cajones de cimentación parcial o totalmente compensados.
  2. Cimentaciones profundas
    - 2.1. Pilotes
    - 2.2. Pilas

### D.03. CIMENTACIONES SUPERFICIALES O POCO PROFUNDAS

#### D.03.01. Zapatas aisladas y corridas

- a) Zapatas aisladas  
Elementos estructurales de base cuadrada o rectangular en los que se apoyan las columnas con objeto de transmitir la carga de éstas al terreno.
- b) Zapatas corridas  
Elementos estructurales en los que la longitud supera notablemente el ancho, soportan columnas o muros, construyéndose de concreto o mampostería.

#### D.03.02. Materiales

- a) Concreto hidráulico
- b) Acero de refuerzo
- c) Piedra
- d) Cimbra
- e) Aditivos

#### D.03.03 Ejecución

- a) La cimbra, acero y concreto utilizados en la construcción de las zapatas deberán cumplir con lo señalado en el capítulo E01, E02, E03, para mampostería se cumplirá con lo señalado en el capítulo F de estas Guías Técnicas de Construcción, satisfaciendo lo indicado en el proyecto y/u ordenado por el Instituto.
- b) Se dejarán preparaciones para el anclaje y traveses de liga de acuerdo a lo especificado en proyecto y/o indicado por Instituto.

#### D.03.04. Tolerancias

- a) Las dimensiones de las zapatas consignadas en el proyecto estructural no diferirán en menos (-1) cm. en su construcción.
- b) El peralte mínimo de la losa de la zapata será de quince (15) cm. más o menos un centímetro.
- c) El recubrimiento de concreto libre mínimo será de cinco (5) cm. para el acero; el recubrimiento se incrementará si las zapatas estuvieran expuestas a agentes agresivos (terrenos corrosivos).
- d) Cuando lo indique el proyecto y/o lo ordene el Instituto, se dejarán las preparaciones del acero de refuerzo para traveses de liga con los diámetros, secciones y ubicación en la zona del dado.

#### D.03.05. Mediciones para fines de pago

- a) Cimbrado, se medirá de acuerdo a lo estipulado en el capítulo E de estas Guías Técnicas de Construcción incisos E.01.07. Por metro cuadrado con aproximación al décimo.
- b) El acero de refuerzo se medirá de acuerdo a lo estipulado en el inciso E.02.28, se hará tomando como unidad el Kg.
- c) El concreto se medirá de acuerdo a lo estipulado en el inciso E.03.04 se hará por metro cúbico con aproximación al décimo.

#### D.03.06. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) Para la cimbra
  - a) El costo de los materiales como cimbrado de madera o de metal, aceites o desmoldantes industrializados para la cimbrado, goteros, chaflanes, pernos, separadores, alambre recocado del No. 18, flete, desperdicios, acarreo hasta el lugar de utilización de la cimbrado común o aparentemente a favor del contratista.
  - b) El costo de la mano de obra requerida para llevar a cabo todos los trabajos de cimbrado y descimbrado, su fabricación y corrección incluyendo la reposición total o parcial de la cimbrado o parte de ella, que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
  - c) Depreciación y demás derivados del uso de equipos y herramienta.
  - d) Equipo de seguridad correspondiente al equipo para la protección del trabajador, para ejecutar el concepto del trabajo.
  - e) Instalaciones específicas, andamios, pasarelas, andadores y señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
  - f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108 Precio Unitario.
  - g) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.
- B) Para el acero de refuerzo

## D. CIMENTACIONES

- a) El costo de todos los materiales que intervienen, como acero de refuerzo en cimentación, traslapes, silletas, ganchos, alambre recocido del No. 18 material y pruebas de laboratorio, fletes y desperdicios, acarreo, hasta el lugar de su utilización.
- b) El costo de la mano de obra para habilitar, armar, cortes, amarres y todo lo necesario para ejecutar todos los trabajos hasta la correcta colocación del acero de refuerzo, limpieza y retiro de sobrantes fuera de la obra.  
Cuando por causas imputables al contratista se precise la realización de pruebas para determinar el deterioro que hubiera podido causar la oxidación del acero de refuerzo, tanto las pruebas como la limpieza del mismo serán por cuenta del Contratista.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- d) Equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección del trabajador, para ejecutar el concepto del trabajo.
- e) Instalaciones específicas, andamios, pasarelas, andadores y señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.1 08 Precio Unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.
- C) Para el concreto
- a) El costo de los materiales como cemento, arena, grava y agua que intervienen en la elaboración del concreto, fletes, desperdicios y acarreos hasta su lugar de utilización.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para dosificar, elaborar, probar, transportar, colar, vibrar y curar el concreto, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta.
- d) Equipo de seguridad para la protección del trabajador durante la ejecución del concepto de trabajo.
- e) Instalaciones específicas, andamios, pasarelas, andadores y señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.1108 Precio Unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.
- h) Las erogaciones necesarias para llevar a cabo las pruebas de laboratorio del concreto y de los materiales que Intervienen en su fabricación de acuerdo con lo indicado en estas normas y Guías Técnicas de Construcción.
- D Para los aditivos
- a) Cargo directo por el costo de los materiales que intervengan como los aditivos-agua.
- b) Fletes a obra, desperdicios y acarreos hasta su lugar de utilización mano de obra para dosificar, integración en su caso, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de herramienta.
- d) Equipo de seguridad, corresponde al equipo necesario para la protección del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- e) Instalaciones específicas, como son: andamios, pasarelas, andadores señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista o apruebe o indique el Instituto.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108 Precio Unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.
- ### D.04. LOSAS PLANAS DE CIMENTACIÓN
- #### D.04.01 Materiales
- Concreto hidráulico  
Acero de refuerzo  
Cimbra de contacto  
Aditivos en su caso
- #### D.04.02. Generalidades
1. Generalmente se estructura apoyándose en traveses de cimentación interiores y perimetrales; definiendo tableros de losa.
  2. Las losas de cimentación se construirán de acuerdo a las dimensiones y especificaciones indicadas en el proyecto y/o ordenadas por el Instituto.
  3. El proyecto deberá considerar en su caso las acciones que sobre la losa de cimentación ejercieran suelos de arcillas expansivas, subpresión, salitre y las correspondientes al procedimiento constructivo en lo referente a mejoramiento del suelo en su caso y compactación sistemas de drenaje de aguas superficiales, sistemas de impermeabilización, control de la placa de cimentación en relación a asentamientos diferenciales.
  4. Los procedimientos constructivos para las excavaciones, mejoramiento del suelo, material de sustitución (rellenos). Compactación, obras de drenaje y/o abatimiento de aguas superficiales y otros que se requieran seguirán las recomendaciones de la mecánica de suelos.
  5. En su caso, se considerará el sistema de impermeabilización en la construcción de la losa de cimentación, cuando el proyecto y/o Instituto lo ordene.
  6. Se llevará control de asentamientos durante el proceso constructivo de las excavaciones y por efecto del peso propio de la estructura.
  7. En lo referente a cimbras, acero de refuerzo y concretos, deberá cumplirse con lo estipulado en el capítulo E de estas Guías Técnicas de Construcción.
- #### D.04.03. Mediciones para fines de pago
- a) Cimbra, se medirá de acuerdo a lo estipulado en el capítulo E de estas Guías Técnicas de Construcción incisos E.011.07, por metro cuadrado con aproximación al décimo.
- b) El acero de refuerzo se medirá de acuerdo a lo estipulado en el inciso E.02.28, se hará tomando como unidad el Kg.
- c) El concreto se medirá de acuerdo a lo estipulado en el inciso E.03.04, se hará por metro cúbico con aproximación al décimo.
- #### D.04.04. Cargos que incluyen los precios unitarios
- A) Para la cimbra
- a) El costo de los materiales como cimbra de madera o cimbra de metal, aceites para el curado de la madera, goteros, chafanes, pernos separadores, desmoldante, alambre recocido del No. 18, flete, desperdicios, acarreos hasta el lugar de utilización con recuperación a favor del contratista. En este caso cimbra común o aparente.
  - b) El costo de la mano de obra requerida para llevar a cabo todos los trabajos de cimbra y descimbra, su fabricación y corrección incluyendo la reposición total o parcial de la cimbra o parte de ella, que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
  - c) Depreciación y demás derivados del uso de herramienta.
  - d) Equipo de seguridad correspondiente al equipo

## D. CIMENTACIONES

- necesario para la protección del trabajador, para ejecutar el concepto del trabajo.
- e) Instalaciones específicas, andamios, pasarelas, andadores y señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
  - f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108 (precio unitario).
  - g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.
- B) Para el acero de refuerzo
- a) El costo de todos los materiales que intervienen como acero de refuerzo en cimentación, traslapes, silletas, ganchos, alambre recocido del No. 18, material para pruebas, fletes y desperdicios, acarreo hasta el lugar de su utilización.
  - b) El costo de la mano de obra para habilitar, armar, cortes, amarres y todo lo necesario para ejecutar todos los trabajos hasta la correcta colocación del acero de refuerzo, limpieza y retiro de sobrantes fuera de la obra.  
Cuando por causas imputables al contratista se precise la realización de pruebas para determinar el deterioro que hubiera podido causar la oxidación del acero de refuerzo, tanto las pruebas como la limpieza del mismo serán por cuenta del contratista.
  - c) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
  - d) Equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección del trabajador, para ejecutar el concepto del trabajo.
  - e) Instalaciones específicas, andamios, pasarelas, andadores y señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
  - f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108 (precio unitario).
  - g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.
- C) Para el concreto
- a) El costo de los materiales como cemento, arena, grava y agua que intervienen en la elaboración del concreto, fletes, desperdicios y acarreos hasta su lugar de utilización.
  - b) El costo de la mano de obra necesaria para dosificar, elaborar, probar, transportar, colar, vibrar y curar el concreto, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
  - c) Depreciación y demás derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta.
  - d) Equipo de seguridad para la protección del trabajador durante la ejecución del concepto de trabajo.
  - e) Instalaciones específicas, andamios, pasarelas, andadores y señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
  - f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108 (precio unitario).
  - g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.
  - h) Las erogaciones necesarias para llevar a cabo las pruebas de laboratorio del concreto y de los materiales que intervienen en su fabricación de acuerdo con lo indicado en estas normas y Guías Técnicas de Construcción.
- D) Para los aditivos
- a) Cargo directo por el costo de los materiales que intervengan como los aditivos-agua.
  - b) Fletes a obra, desperdicios y acarreos hasta su lugar

de utilización, mano de obra para dosificar, integración en su caso, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra.

- c) Depreciación y demás derivados del uso de herramienta.
- d) Equipo de seguridad, corresponde al equipo necesario para la protección del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- e) Instalaciones específicas.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.1108 (precio unitario).
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

### D.05. CAJONES DE CIMENTACIÓN

#### D.05.01. Definición

Cajones de cimentación, son elementos huecos de sección transversal generalmente rectangular, estructurados formando celdas, con muros perimetrales, contratrabes, enrase en su caso con muro de tabique a nivel inferior de la losa tapa, desplantados en el terreno previamente excavado.

#### D.05.02. Materiales:

Concreto hidráulico  
Acero de refuerzo  
Cimbra de madera  
Cimbra metálica (falsa)  
Acero estructural  
Aditivos (en su caso)  
Impermeabilización.

#### D.05.03. Ejecución

1. Los cajones de cimentación se construirán de acuerdo a las dimensiones, procedimientos y demás características, fijadas en el proyecto y/u ordenados por el Instituto.
2. En lo referente a cimbra, concreto y acero de refuerzo, deberá cumplirse con lo estipulado en el Capítulo E Cimbra Acero de Refuerzo de estas Guías Técnicas de Construcción.
3. La cimbra para el concreto de los cajones de cimentación deberá ser estanco.  
Se impermeabilizarán los cajones de cimentación, como lo indique el proyecto y/o lo ordene el Instituto con objeto de que éstos sean estancos.
4. El procedimiento constructivo estará de acuerdo a las especificaciones y/o recomendaciones de mecánica de suelos o lo que especifique el proyecto y/o indique el Instituto.
5. Se dejarán registros con dimensión mínima de 60 x 60 cm. en la losa tapa de las celdas de cimentación o como se indique en proyecto y/o lo ordene el Instituto.
6. Se dejarán registros paso hombre entre celdas de cimentación con dimensión mínima de 80 x 80 cm. o se especifique en proyecto y/u ordene el Instituto.
7. Se dejarán preparaciones en el acero de refuerzo del muro perimetral para el armado de la losa tapa de cimentación de acuerdo a lo especificado en el proyecto y/o lo ordene el Instituto.
8. Previo a las excavaciones, en su caso, se tomarán en cuenta los siguientes elementos de control:
  - a) Piezómetros.
  - b) Bancos de nivel flotantes.
  - c) Bancos de nivel superficiales.
9. Durante el período de excavación y construcción de la cimentación se deberá contar con un registro periódico de nivelaciones y mediciones piezométricas, en su caso, cuyos resultados se llevarán en gráficas de preferencia en papel milimétrico, esto permitirá estudiar las tendencias o comportamiento del suelo.
10. En caso de bombeo, se ubicarán los pozos y/o cárcamos

## D. CIMENTACIONES

de bombeo según lo indique el proyecto y/o lo autorice el Instituto.

11. El bombeo se ejecutará para abatir el nivel de aguas freáticas al nivel consignado de acuerdo a lo indicado en el estudio de mecánica de suelos, o especificado en el proyecto y/u ordenado por el Instituto.
12. Las excavaciones y taludes se harán de acuerdo a lo indicado en el estudio de mecánica de suelos o especificado en el proyecto y/o lo ordene el Instituto.
13. En su caso los taludes de las excavaciones se protegerán contra el intemperismo o pérdida de humedad para evitar fallas locales o derrumbe de acuerdo a lo que indique el proyecto y/u ordene el Instituto.
14. El proyecto o el estudio de mecánica de suelos indicarán en el fondo de la excavación la localización y sistema de drenado que se conectará a los pozos y/o cárcamos de bombeo indicados en el proyecto y/o ordenado por el Instituto.
15. Una vez nivelado el fondo de la excavación se construirá la plantilla de concreto de acuerdo a lo indicado en el proyecto y/u ordenado por el Instituto.
16. Se prevenirán las juntas de colado de acuerdo a lo especificado en proyecto y/o indique el Instituto.
17. Construidos los cajones de cimentación se lastrarán las celdas, en su caso, de acuerdo como lo especifique el proyecto y/o indique el Instituto.
18. El Instituto indicará la etapa de suspensión del bombeo. En su caso.
19. Las etapas necesarias para la ejecución de estos trabajos, durante el proceso de construcción de la cimentación, se harán de acuerdo a lo especificado en el proyecto y/o lo ordene el Instituto.
20. Los rellenos entre talud y muro perimetral se harán con material limoarenoso (tepetate) compactado al 95% de la prueba proctor estándar, con humedad cercana a la óptima y colocado en capas no mayores a 15 cm. en estado suelto, salvo que en caso contrario lo especifique el proyecto y/o lo ordene el Instituto.
21. Al suspender el bombeo de pozos y/o cárcamos, en su caso se rellenarán con grava, retirando el tubo de ademe al nivel indicado en el proyecto y/u ordenado por el Instituto.
22. El lastrado en su caso se retirará conforme avance la construcción en forma proporcional al incremento de cargas de acuerdo a lo indicado en el proyecto y/u ordenado por el Instituto.
23. Se construirán los cárcamos de bombeo en la losa de cimentación para controlar las filtraciones que pudieran presentarse estando en funcionamiento la unidad. De acuerdo a lo indicado en el proyecto y/u ordenado por el Instituto.

### D.05.04. Mediciones para fines de pago

Cimbra, concreto y acero de refuerzo se medirá de acuerdo a lo estipulado en el Capítulo E. De estas Guías Técnicas de Construcción incisos E.01.07, por metro cuadrado con aproximación al décimo; el acero de refuerzo se medirá de acuerdo a lo estipulado en el inciso E.02.28, se hará tomando como unidad el Kg. el concreto se medirá de acuerdo a lo estipulado en el inciso E.03.04. Se hará por metro cúbico con aproximación al décimo.

Bombeo, se medirá de acuerdo a lo estipulado en el Capítulo C de estas Guías Técnicas de Construcción inciso C.02.02

### D.05.05. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) Para la cimbra.- lo estipulado en el capítulo E de estas Guías Técnicas de Construcción inciso E.01.08.
- b) Para el acero de refuerzo E.02.09 y para el concreto hidráulico inciso E.03.04.
- c) Bombeo.- de acuerdo a lo estipulado en el capítulo C de estas Guías Técnicas de Construcción C.02.03.
- d) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108 Precio Unitario.
- e) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que

no se mencionan en estas Normas y Guías Técnicas de Construcción.

- f) Equipo de seguridad.

### D.05.06. Cargos que incluyen los precios unitarios

#### A) Para la cimbra

- a) El costo de los materiales como cimbra de madera o cimbra de metal, aceites para el curado de madera, goteros, chaffanes, pernos separadores desmoldante, alambre recocado del No. 18, flete, desperdicios, acarreo hasta el lugar de su utilización con recuperación a favor del contratista.

En su caso cimbra o aparente.

- b) El costo de la mano de obra requerida para llevar a cabo todos los trabajos de cimbra y descimbra, su fabricación y corrección incluyendo la reposición total o parcial de la cimbra o parte de ella, que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de herramienta.
- d) Equipo de seguridad correspondiente a el equipo necesario para la protección del trabajador, para ejecutar el concepto del trabajo.
- e) Instalaciones específicas, andamios, pasarelas, andadores y señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo el contratista apruebe o indique el Instituto.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

#### B) Para el acero de refuerzo

- a) El costo de todos los materiales que intervienen como acero de refuerzo en cimentación, traslapes, siletas, ganchos, alambre recocado No. 18, material para pruebas, fletes y desperdicios, acarreo. Hasta el lugar de su utilización.
- b) El costo de la mano de obra para habilitar, armar, cortes, amarres y todo lo necesario para ejecutar todos los trabajos hasta la correcta colocación del acero de refuerzo, limpieza y retiro de sobrantes fuera de la obra.  
Cuando por causas imputables al contratista se precise la realización de pruebas para determinar el deterioro que hubiera podido causar la oxidación del acero de refuerzo tanto las pruebas como la limpieza del mismo serán por cuenta del contratista.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- d) Equipo de seguridad correspondiente a el equipo necesario para la protección del trabajador, para ejecutar el concepto del trabajo.
- e) Instalaciones específicas, andamios, pasarelas, andadores y señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. (precio unitario).
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

#### C) Para el concreto

- a) El costo de los materiales como cemento, arena, grava y agua que intervienen en la elaboración del concreto, fletes, desperdicios y acarreo. Hasta su lugar de utilización.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para dosificar, elaborar, probar, transportar, colar, vibrar y curar el concreto; limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de

## D. CIMENTACIONES

- maquinaria, equipo y herramienta.
- d) Equipo de seguridad para la protección del trabajador durante la ejecución del concepto de trabajo.
  - e) Instalaciones específicas, andamios, pasarelas, andadores y señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
  - f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. (precio unitario).
  - g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.
  - h) Las erogaciones necesarias para llevar a cabo las pruebas de laboratorio del concreto y de los materiales que intervienen en su fabricación de acuerdo con lo indicado en estas normas y Guías Técnicas de Construcción.
- D) Para los aditivos
- a) Cargo directo por el costo de los materiales que intervengan como los aditivos-agua.
  - b) Fletes de obra desperdicios y acarreo. Hasta su lugar de utilización mano de obra para dosificar, integración en su caso, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra.
  - c) Depreciación y demás derivados del uso de herramienta.
  - d) Equipo de seguridad, corresponde al equipo necesario para la protección del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
  - e) Instalaciones específicas.
  - f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. (precio unitario).
  - g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

### D.06. PILOTES

#### D.06.01. Definiciones

Son elementos estructurales que se hincan o cuelan en el terreno con el propósito de transmitir cargas y/o modificar las características del suelo.

1. Pilotes de Punta. Transmiten su carga a un estrato firme, situado a una determinada profundidad.
2. Pilotes de Fricción. Transfieren al suelo la mayor parte de su carga por fricción lateral.

#### D.06.02. Generalidades

De acuerdo con los materiales que intervienen en su fabricación, los pilotes se clasifican en:

- a) De concreto
  1. Precolados
  2. Colados en el lugar
- b) De acero
  1. Perfiles laminados
  2. Secciones tubulares
- c) Mixtos (Concreto y acero)
  1. Mecanismo de control

#### D.06.03. Tolerancias

1. Las dimensiones de la sección transversal no diferirán más de 1 cm. de las de proyecto.
2. La posición del acero de refuerzo no diferirá en más de 1 cm. de la fijada en el proyecto.
3. La distancia entre el eje centroidal de un tramo de pilote antes de su hincado y la recta que une los centroides de las secciones transversales extremas, no será mayor de 3 mm. por cada metro de longitud.
4. La desviación angular de los ejes de cualquier sección transversal de un tramo de pilote antes de su hincado respecto a los proyectos, no excederá de  $2^{\circ}17'$  cuya tangente es igual a 0.04.
5. La posición final de los extremos superiores de los pilotes

después de hincados, no diferirá de las del proyecto en más de 10 cm.

6. La desviación de los pilotes apoyados de punta, después de hincados, con relación a la vertical o a la inclinación fijada en el proyecto, será como máximo de  $3^{\circ}$ . En ningún caso se permitirá que dos o más pilotes estén en contacto.
7. La desviación de los pilotes de fricción después de hincados, con relación a la vertical o a la inclinación fijada en el proyecto, será como máximo de  $6^{\circ}$ . En ningún caso se permitirá que dos o más pilotes estén en contacto.

### D.07. PILOTES DE CONCRETO PRECOLADOS

#### D.07.01. Definición

Elementos precolados de concreto hidráulico reforzado hincados en el terreno formando parte de la cimentación de una estructura.

#### D.07.02. Materiales

Los materiales que se emplean en la construcción de pilotes precolados son los siguientes:

1. Molde
2. Concreto hidráulico
3. Acero de refuerzo
4. Tubo y accesorios para chiflones
5. Acero estructural para puntas y juntas
6. Soldadura para puntas y juntas.

#### D.07.03. Generalidades

- a) Las características geométricas y resistencia de los pilotes, tales como forma, dimensiones, armado, resistencias estarán dadas por el proyecto y/u ordenadas por el Instituto.  
El recubrimiento libre utilizado en pilotes de concreto será como mínimo cinco (5) cm.
- b) El concreto, acero y cimbra, usados en la fabricación de los pilotes, deberán cumplir con lo indicado en el proyecto, satisfaciendo además con lo señalado en el capítulo E de estas Guías Técnicas de Construcción.
- c) Cuando se empleen en los pilotes, tubos para chiflones, puntas, juntas y accesorios, éstos serán de la calidad y características fijadas en el proyecto y/u ordenadas por el Instituto.
- d) Cuando lo fije el proyecto y/o lo ordene el Instituto, los pilotes precolados deberán llevar un ducto central en toda su longitud, del diámetro y características que permita verificar la profundidad de hincado y su verticalidad o inclinación.
- e) Cuando los pilotes sean de sección triangular o cuadrangular, se colocarán chaflanes de 2 cm. en las aristas interiores de los moldes.
- f) El armado de acero de refuerzo será longitudinal, transversal y/o helicoidal y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y/u ordenado por el Instituto.
- g) Cada pieza será colada en forma continua, compactándose con vibrador del tipo de inmersión de alta frecuencia no permitiéndose juntas de colado.
- h) En la fabricación de los trabajos de pilote, las placas de unión deberán quedar perpendiculares al eje longitudinal del pilote. Las placas tendrán bisel, anclas y soldadura de acuerdo a lo especificado en el proyecto, y lo indicado en el Capítulo G de estas Normas y Guías Técnicas de Construcción.
- i) El manejo de los pilotes durante el proceso de remoción de cimbras, curado, almacenamiento y transportación se hará evitando dañarlos por esfuerzos de flexión excesivos, golpes vibraciones u otras causas, salvo indicación del proyecto los pilotes de concreto serán levantados por medio de bridas sujetas al pilote en no menos de dos puntos, de preferencia a las quintas partes extremas, pero a no más de seis (6) metros entre sí.
- j) Los pilotes que presenten oquedades, porosidades u

## D. CIMENTACIONES

otros defectos de colado, en forma tal que a juicio del Instituto peligre su resistencia estructural serán rechazados.

- k) En general la parte lateral de los moldes puede ser retirada después de 24 hs. del colado del pilote salvo que el Instituto por bajas temperaturas u otras circunstancias considere conveniente variar dicho lapso. Durante el proceso de retirar la parte lateral de los moldes el pilote no deberá moverse de sus soportes y permanecer sobre ellos el tiempo suficiente para que el concreto alcance la resistencia que fije el proyecto y/o autorice el Instituto.

### D.07.04. Ejecución

- a) Los pilotes precolados podrán ser hincados con martillos de caída libre, o de doble acción y/o una combinación de martillo y chiflón de agua. El proyecto fijará y/o el Instituto ordenará en cada caso las características del equipo de hincado. El contratista deberá recabar previamente la aprobación del Instituto del equipo que se pretenda utilizar.
- b) En el hincado se tomará en consideración lo siguiente:
1. Se usarán bloques de protección en las cabezas.
  2. Para usar pilotes seguidores, se requiere previa autorización del Instituto.
  3. Las guías para el hincado de pilotes se fijarán en su lugar por medio de tirantes o brazos rígidos, permitiendo libertad de movimiento al martillo y dando apoyo lateral al pilote.
  4. Previamente a la soldadura para unir dos (2) tramos de pilotes, se tendrá especial cuidado en el alineamiento y en que las placas de unión asienten en toda su superficie de contacto.
  5. Cuando se empleen chiflones, su número, diámetro, posición y presión en las boquillas, así como la suspensión de su uso antes de alcanzar la profundidad final, serán fijados por el proyecto y/u ordenados por el Instituto.
  6. Cuando lo fije el proyecto y/o lo ordene el Instituto, previamente al hincado se hará una perforación en el terreno, del diámetro y profundidad indicados.
  7. De acuerdo con las pruebas previas que para el efecto serán realizadas, el proyecto señalará las dimensiones y profundidad de la perforación guía.
  8. La profundidad guía se suspenderá antes de llegar a la profundidad total de hincado tal como lo indique el proyecto y/o lo ordene el Instituto.
- c) Los pilotes se hincarán y su punta se llevará a la capa resistente hasta cumplir con el rechazo el cual estará en función de las características de la piloteadora y el tipo y espesor de los materiales de amortiguamiento.
- d) La distancia D, entre ejes de pilotes con un diámetro superior d, no debe ser menor de 3d. (Ver Figura No. 3).
- e) Los extremos superiores de los pilotes cuando proceda, se cortarán en la forma y nivel fijados en el proyecto y/u ordenados por el Instituto, removiendo el concreto dañado durante el hincado. Se tendrá cuidado de no causar daño al concreto que quede por debajo de dicho nivel ni al acero de refuerzo descubierto el cual quedará limpio de materia extraña. Las cabezas de los pilotes se ajustarán al plano de la parte inferior de la estructura que se apoye.
- f) Para cada uno de los pilotes deberá llevarse un registro de las observaciones de perforación e hincado, anotando el número de golpes por metro de hincado.
- g) Las juntas entre tramos de pilotes, las puntas para los mismos, los accesorios y los aumentos en las cabezas sobre los pilotes, precolados se harán como lo indique el proyecto y/o lo ordene el Instituto.
- h) Los pilotes de concreto reforzado que se agrieten en el manejo hasta el punto que la grieta muestre astilladuras o que esté lo suficientemente abierta como para indicar que los refuerzos tienen deformaciones permanentes, serán rechazados.
- i) Los pilotes de concreto reforzado que se agrieten en

hincado hasta el punto que la grieta muestra astilladuras o que esté lo suficientemente abierta como para indicar que el refuerzo tiene deformaciones permanentes, deberán cortarse abajo de la grieta hasta la parte sana y construir un aumento.

- j) Los pilotes que en el manejo o en el hincado presenten grietas que estén astilladas y suficientemente reducidas como para indicar que no ha habido deformaciones permanentes de los refuerzos pueden ser usados a juicio del Instituto, tratando el área sobre la grieta con un aditivo adecuado y/o adhesivos epóxicos siguiendo las instrucciones del fabricante, previamente autorizado por el Instituto.
- k) Los métodos de construcción e hincado y el equipo a emplear deberán ser los indicados en el proyecto y/o autorizados por el Instituto.
- l) Los pilotes de sección rectangular deberán hincarse respetando la orientación de los ejes, de acuerdo a lo señalado en el proyecto.

### D.07.05. Medición para fines de pago

En la medición de los pilotes deberá tenerse en cuenta que su proceso de ejecución comprende la fabricación propiamente dicha y el correspondiente hincado, trabajos que por ser de índole diferente pueden ser estimados independientemente en tal virtud el Instituto decidirá en cada caso, la aplicación de cualquiera de las modalidades que a continuación se mencionan.

- a) Por metro con aproximación de una cifra decimal, según una de las siguientes variantes:
1. Por pilote fabricado
  2. Por pilote hincado
  3. Por pilote fabricado e hincado
- La medición de las dos últimas variantes debe hacerse desde la planta del pilote hasta el nivel de corte del mismo para apoyo de la cimentación.

### D.07.06. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) El costo de los materiales que intervienen, tanto en la fabricación como el hincado de los pilotes, puestos en el sitio de su colocación:
- Concreto, acero de refuerzo, cimbras, aditivas (en su caso) juntas, puntas, forros, tubos cabezales, chiflones, accesorios y demás materiales.
- B) Mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones:
- a) Acarreos, maniobras, estibas y destibas.
  - b) Trazo y referencia de niveles.
  - c) Habilitado y armado del acero de refuerzo
  - d) Perforación del suelo en su caso, equipo, accesorios dispositivos y herramientas complementarias.
  - e) Cimbrado, colado, descimbrado, curado y muestreo del concreto.
  - f) Hincado efectivo del pilote, equipo, accesorios y herramientas.
  - g) Hincado y extracción de fundas en su caso.
  - h) Cortes, ajustes y tratamiento de cabezas.
  - i) Pruebas de carga en su caso.
  - j) Corrección o restitución de los pilotes que a juicio del Instituto no llenen los requisitos especificados.
  - k) Todas las operaciones complementarias que sean necesarias para llevar a cabo los trabajos encomendados.
  - l) Unión de dos (2) tramos de pilotes mediante placas.
- C) Depreciación y demás cargos derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta.
- D) Equipo de seguridad para la protección del trabajador durante la ejecución del concepto de trabajo.
- E) El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajos de andamios, pasarelas, andadores y las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto (instalaciones específicas).

## D. CIMENTACIONES

- F) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- G) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108.
- H) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

### D.08. PILOTES DE CONCRETO COLADOS EN EL LUGAR

#### D.08.01. Definición

Elementos de concreto hidráulico simple o reforzado, colados en perforación previa, o bien dentro de un forro hincado en el terreno. De acuerdo con lo fijado en el proyecto y/u ordenado por el Instituto.

#### D.08.02. Materiales

Los materiales que se emplean en los pilotes colados en el lugar son:

1. Lámina metálica, cartón, fibra u otro material.
2. Acero de refuerzo
3. Concreto hidráulico

#### D.08.03. Ejecución

- a) Los tubos de acero a utilizar, así como los forros deberán cumplir con las características fijadas en el proyecto y/u ordenadas por el Instituto.
- b) Los tubos o forros deberán ser herméticos y podrán ser cilíndricos o tronco-cónicos, según lo indique el proyecto y/o el Instituto. Si son tronco-cónicos, en el extremo inferior, el diámetro no será menor de 20 cms. Los tubos o forros a hincar sin el uso de un corazón deberán estar provistos de una punta de guía o lo que especifique el proyecto y/u ordene el Instituto.
- c) Los tubos o forros que se hinquen, con el uso de un corazón, llevarán en su extremo inferior un tapón de concreto o de otro material, lo suficientemente resistente y hermético que impida la entrada de agua y otras materias extrañas.
- d) Los tubos o forros se hincarán en el lugar en la forma y profundidad que fije el proyecto y/o el Instituto. El hincado deberá ser continuo hasta la profundidad fijada, tomando las precauciones necesarias para no dañar el tubo o forro en general.

Además de lo indicado en los incisos anteriores, se observarán las siguientes recomendaciones.

1. Habiéndose hincado los tubos o forros a la profundidad indicada por el proyecto y/o el Instituto, se inspeccionarán para su aceptación o rechazo; para lo cual se tendrá disponible equipo adecuado para iluminar el interior de los tubos.
2. En tanto no se ejecute el colado de concreto en los tubos, es necesario tapar la parte superior de los mismos para evitar la entrada de agua o materias extrañas.
3. El acero de refuerzo quedará colocado como se indique en el proyecto y/o lo ordene el Instituto y cumplir, con lo mencionado en el Capítulo E. Cimbras de Acero de Refuerzo y Concreto de estas Guías Técnicas de Construcción.
4. El colado de los pilotes deberá ser continuo y en una sola operación, en la forma y con el equipo autorizado por el Instituto.
5. Cuando existan aguas salobres, suelos alcalinos, se podrá utilizar cemento portland tipo V con resistencia a los sulfatos o cemento puzolánico previa autorización del Instituto.
6. Antes de iniciar el colado de concreto, se eliminarán las materias extrañas y/o el agua que se hubiera acumulado.
7. Cuando se utilicen forros dentro del tubo ya hincado, éstos deberán unirse herméticamente a la punta del pilote o tapón, salvo instrucción en contrario. Cuando se alcance una altura de colado, de las dos terceras (2/3) partes de forro, el tubo de hincado se extraerá

parcialmente y al terminar el llenado del forro, se extraerá totalmente.

8. Cuando el colado se realice directamente en el tubo de hincado, sin utilizar forros, la extracción del tubo se iniciará cuando se tenga la altura de colado indicado por el proyecto y/o el Instituto y se continuará extrayendo simultáneamente al colado, manteniendo lleno de concreto el extremo inferior del tubo, en una longitud no menor de dos diámetros.
9. Salvo indicaciones en contrario del proyecto y/o el Instituto no se hincará ningún tubo o forro en un radio de tres metros respecto a un pilote acabado de colar hasta después de 24 hrs. de terminado su colado.
10. Los pilotes colados en lugar dentro de una perforación previa en el terreno, sin el uso de tubos o forros, se construirán de acuerdo a lo especificado y/u ordenado por el Instituto.
11. De acuerdo como lo fije el proyecto, si el ademe fuera a base de lodo bentonítico, éste deberá ser totalmente expulsado, durante el vaciado del concreto, y por ningún motivo deberá quedar porción del mismo entre el terreno de apoyo y la punta del pilote.
12. Para el vaciado del concreto deberá usarse el método Tremie, que consiste en introducir la manguera que se utiliza como ducto para depositar el concreto hasta llegar al lecho de la excavación e ir elevando esta manguera conforme vaya aumentando el volumen de concreto, colocando en forma tal que el extremo de la manguera esté parcialmente sumergida en el concreto depositado. Por ningún motivo se permitirán disgregaciones u oquedades en el elemento construido; para evitarlo, se utiliza el sistema de vibrado adecuado.

#### D.08.04 Medición para fines de pago

En la medición de los pilotes deberá tenerse en cuenta que su proceso de ejecución comprende la fabricación propiamente dicha y el correspondiente hincado, trabajos que por ser de índole diferente pueden ser estimados independientemente, en tal virtud, el Instituto decidirá en cada caso, la aplicación de cualquiera de las modalidades que a continuación se mencionan.

- A) Por metro con aproximación de una cifra decimal, según una de las siguientes variantes:
  1. Por pilote fabricado
  2. Por pilote hincado
  3. Por pilote fabricado e hincado

La medición de las dos últimas variantes debe hacerse desde la punta del pilote hasta el nivel de corte del mismo para apoyo de la cimentación.

#### D.08.05 Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) El costo de los materiales que intervienen, tanto en la fabricación como el hincado de los pilotes puestos en el sitio de su colocación: concreto, acero de refuerzo, cimbras, aditivos, (en su caso) juntas, puntas, forros, tubos, cabezales, chiflones, accesorios y demás materiales.
- B) Mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones:
  - a) Acarreos, maniobras, estiba y desestiba
  - b) Trazo y referencia de niveles
  - c) Habilitado y armado del acero de refuerzo
  - d) Perforación del suelo en su caso, equipo, accesorios, dispositivos y herramientas complementarias
  - e) Cimbrado, colado, descimbrado, curado y muestreo de concreto
  - f) Hincado efectivo del pilote, equipo, accesorios y herramientas
  - g) Hincado y extracción de fundas en su caso
  - h) Cortes, ajustes y tratamiento de cabezas
  - i) Pruebas de carga en su caso
  - j) Corrección o restitución de los pilotes que a juicio del Instituto no llenen los requisitos especificados
  - k) Todas las operaciones complementarias que sean

## D. CIMENTACIONES

necesarias para llevar a cabo los trabajos encomendados

- I) Unión de dos (2) tramos de pilotes mediante placas.
- C) Depreciación y demás cargos derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta.
- D) Equipo de seguridad para la protección del trabajador durante la ejecución del concepto de trabajo.
- E) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- F) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- G) Todos los cargos pertinentes mencionados en la A.06.108 Precio Unitario.
- H) Todos los cargos indicados en el contrato de obra v se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

### D.09. PILOTES DE ACERO

#### D.09.01. Materiales que se emplean en pilotes de acero

1. Perfiles laminados
2. Placas
3. Tubos
4. Rieles
5. Soldadura
6. Pintura para protección corrosiva.

#### D.09.02 Generalidades

- a) La longitud, sección transversal, tipo de punta y demás características, serán los que fije el proyecto y/u ordene el Instituto.
- b) Los pilotes se protegerán con la pintura anticorrosiva previamente aprobada por el Instituto.
- c) El almacenamiento y manejo de los pilotes se hará de manera que no se dañen, estibándose sobre calzas suficientes evitando que sufran deformaciones permanentes.
- d) Las piezas se almacenarán en lugares secos, limpios y bien drenados.

#### D.09.03. Ejecución

- a) Los métodos de construcción o hincado, así como el equipo que vaya a emplearse serán los indicados en el proyecto y/u por el Instituto.
- b) Las guías para el hincado, se fijarán en su lugar por medio de tirantes o brazos rígidos, dando libertad de movimiento al martillo y apoyo lateral al pilote. Los bloques de protección, pilotes seguidores y accesorios para el hincado serán previamente aprobados por el Instituto.
- c) Los pilotes serán hincados en el lugar, forma, elevación y a la penetración o capacidad de carga fijados en el proyecto y/u ordenados por el Instituto.
- d) Los extremos superiores de los pilotes, cuando proceda, se cortarán en la forma y al nivel fijados en el proyecto y/u ordenados por el Instituto; el equipo de corte será previamente autorizado por el Instituto.
- e) Cuando el extremo de un tramo de pilote resulte dañado, durante el hincado deberá cortarse abajo de la parte dañada y reemplazarse por otro en buen estado.
- f) Cuando los pilotes resulten dañados durante su manejo o hincado, serán rechazados o reparados de acuerdo con lo que ordene el Instituto.
- g) Cuando los pilotes se prolonguen por encima de la superficie del terreno o del nivel mínimo de agua, se protegerán con pintura anticorrosiva o concreto hidráulico, según se especifique en el proyecto y/o lo ordene el Instituto.

#### D.09.04 Medición para fines de pago

En la medición de los pilotes, deberá tomarse en cuenta que su proceso de ejecución comprende la fabricación

propriadamente dicha y el correspondiente hincado, trabajos que por ser de índole diferente pueden ser estimados independientemente en tal virtud, el Instituto decidirá en cada caso, la aplicación de cualquiera de las modalidades que a continuación se mencionan.

- A) Por metro con aproximación de una cifra decimal, según una de las siguientes variantes.
  1. Por pilote fabricado
  2. Por pilote hincado
  3. Por pilote fabricado e hincadoLa medición de las dos (2) últimas variantes debe hacerse desde la punta del pilote hasta el nivel de corte del mismo Para apoyo de la cimentación.

#### D.09.05 Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) El costo de los materiales que intervienen tanto en la fabricación, como en el hincado, puestos en el sitio de su colocación.

Perfiles laminados, placas, tubos, rieles, soldadura, pintura anticorrosiva para protección, puntas, chiflones, juntas, cabezales, accesorios y demás materiales.
- B) Mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones:
  - a) Acarreos, maniobras, estibas y destibas
  - b) Trazo y referencia de niveles
  - c) Trabajos de corte y soldadura en taller y campo
  - d) Aplicación de material de protección anticorrosivo
  - e) Hechura de piezas especiales, como juntas, refuerzos, atiesadores y similares
  - f) Hincado
  - g) Cortes, ajustes y tratamiento de cabezas
  - h) Pruebas de carga en su caso
  - i) Corrección o restitución de los pilotes que a juicio del Instituto no llenen los requisitos especificados.
- C) Depreciación y demás cargos derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta.
- D) Equipo de seguridad para la protección del trabajador durante la ejecución del concepto de trabajo.
- E) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- F) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- G) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108.
- H) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

### D.10. PILAS DE CONCRETO COLADAS EN EL LUGAR

#### D.10.01. Definición

Son elementos de concreto hidráulico simple o reforzado colados en perforación previa en el terreno. Su diámetro es mayor que el de los pilotes.

#### D.10.02. Materiales

Los materiales que se emplean en las pilas coladas en el lugar son:

- 1) Forros en su caso (cartón, fibra u otro material)
- 2) Acero de refuerzo
- 3) Concreto
- 4) Lodo bentonítico (en su caso)

#### D.10.03. Ejecución

- a) Los armados de acero de refuerzo para pilas coladas en sitio, serán preparados de antemano fuera de las excavaciones.
- b) Aceptada la excavación y comprobadas satisfactoriamente las características del lodo bentonítico en su caso, se introducirán los armados de acero de refuerzo, utilizando el equipo adecuado, verificando y

## D. CIMENTACIONES

asegurando la verticalidad y alineamiento en la excavación, como lo indica el proyecto.

- c) Para garantizar el recubrimiento mínimo indicado en el proyecto se colocarán en sus flancos elementos de concreto.
- d) Se utilizarán elementos colocados transversal mente apoyados en el brocal para mantener el armado suspendido sin que se apoye en el fondo de la excavación asegurando el recubrimiento de fondo y evitar la deformación del acero.
- e) De acuerdo con el proyecto y/o lo ordenado por el Instituto se dejará paso a la tubería del colado del concreto.
- f) El armado en las pilas de cimentación será colocado inmediatamente después de terminada la excavación.
- g) La colocación del concreto con trompa (tubo Tremie) cuyo extremo inferior deberá colocarse entre 20 y 30 cm. arriba del fondo de excavación a través del lodo bentonítico; inmediatamente después de colocado el armado del acero de refuerzo.
- h) La columna o trompa estará provista de un tapón en su extremo inferior que se eliminará por flotación. Se admitirá otro procedimiento alternativo que garantice que el concreto no sea contaminado por el lodo bentonítico.
- i) La tubería o trompa de colado deberá ser totalmente hermética en todo su perímetro y a todo lo largo de la misma.
- j) Una vez bajado el extremo de la tubería hasta un nivel de 30 cm. por arriba del fondo de la excavación, se llenará totalmente con concreto para iniciar el colado y durante todo el tiempo que dure éste, el extremo de la tubería se mantendrá sumergido en la masa de concreto que se va colando; un mínimo de 50 cm. para facilitar el desplazamiento del concreto dentro de la tubería de colado, se podrá efectuar movimiento, descenso y ascenso de la misma manteniendo siempre su extremo sumergido en 50 cm. de concreto, como mínimo.
- k) El primer concreto que emerge de la excavación, generalmente llega contaminado con lodo bentonítico el cual se desperdicia. El Instituto fijará la tolerancia de este concreto.

### D.10.04. Medición para fines de pago

Para fines de estimación y pago se empleará como unidad el M<sup>3</sup> con aproximación al décimo; para cuyo efecto se cubicará el volumen efectivo de colado.

### D.10.05. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) Costo de los materiales que intervienen en la elaboración del concreto, acero de refuerzo, alambre recocido No. 18, aditivos en su caso, desperdicios.
- b) Depreciación y demás cargos derivados de( uso de maquinaria, herramienta y equipo.
- c) Equipo de seguridad, correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto de trabajo.
- d) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- e) Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que el Instituto indique.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.1108 Precio Unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

## D.11. PILOTES DE CONTROL

### D.11.01. Definición

Son pilotes de punta que atraviesan libremente a través de una perforación previa la cimentación, sobre cuya cabeza se

coloca un puente unido a la cimentación de la estructura que permite nivelar las estructuras con respecto a los asentamientos naturales en el suelo.

### D.11.02. Descripción del sistema

Consiste en una vigueta de acero anclado a la cimentación con anclas de acero; la unión entre la cabeza del pilote y la vigueta del puente se establece con un dispositivo formado por superposiciones sucesivas de placas delgadas de acero y sistema de cubos pequeños de madera de caobilla (celdillas de deformación) con características esfuerzo deformación especiales.

### D.11.03. Elementos de sistema

- a) Brocales  
De superficie circular concéntrica con el pilote; uniforme y lisa, con objeto de lograr un sello efectivo en el estopero evitando las fugas de agua freática y consecuentemente inundación de las celdas de cimentación.
- b) Descarga  
Se deberá hacer con un equipo hidráulico y doble cabezal, aplicando la carga de diseño.
- c) Recorte  
Se recortará la cabeza del pilote premarcando la altura límite, para que no se generen planos inclinados en la cabeza, por despostilladuras, la superficie puede ser rugosa pero siempre a nivel.
- d) Cabeceo  
Se hará con cimbra metálica de tal manera que se obtenga la sección transversal completa y a nivel.
- e) Estopero  
Se deberá retacar antes de volver a cargar el pilote o en cualquier momento que presente fuga.
- f) Corrosión  
Las anclas se protegerán con esmalte anticorrosivo. Se protegerán los cabezales con pintura o recubrimiento anticorrosivo de acuerdo a Guías Técnicas de Construcción del Instituto. Los tornillos se protegerán con grasa amarilla y aceite No. 10 en mezcla 80/20 aplicándola con cepillo.
- g) Celda de deformación  
Cubos de madera de caobilla con dimensiones de 5 X 5 X 5 cms. colocados con el grano horizontal cuatrapeado. La cantidad de cubos corresponde a la carga de diseño considerando la carga de flujo plástico de cada cubo igual a 2 ton.  
El número de capas de cubos de cada celda de deformación es de tres.  
La máxima deformación permisible de la celda de deformación es 30%, esto significa 1.5 cms. por cada capa de cubos 4.5 cms. en la altura total de la celda.
- h) Precarga  
Con doble cabezal y equipo hidráulico a la carga de diseño en el final de esta carga el cabezal debe apoyarse en las anclas, terminada la precarga se quita el equipo hidráulico y el doble cabezal.
- i) Mantenimiento preventivo  
Consiste en obtener: niveles, plomos, estado de funcionamiento y preservación contra la corrosión.  
Nivelación.- Se pasará nivelación topográfica de precisión con intervalos de tres meses; los bancos de nivel serán exteriores en número de 3 y se localizarán en sitios ajenos a los movimientos del propio edificio y de edificios y vecinos.  
Se tomará el desplome con aparato en dos direcciones ortogonales entre sí.  
Se verificará la presencia de agua freática en el cajón de cimentación.
- j) Mantenimiento correctivo  
Para conservar el edificio a nivel a plomo se correlacionan los datos preventivos, ejecutando los ajustes necesarios. Asimismo, se ejecutarán los retajes de estoperos que tengan fuga.

## D. CIMENTACIONES

- k) Impermeabilización  
Para el buen funcionamiento y mantenimiento de los controles y para cumplir con la estanqueidad prevista en los cajones de cimentación, se impermeabilizarán éstos garantizando que el agua freática no se filtre.
- l) Ejecución  
Se seguirá de acuerdo a lo especificado en proyecto y/u ordenado por el Instituto.
- m) Tolerancias  
Se sujetarán a lo especificado en el proyecto y/u ordenado por el Instituto.

### D.11.04. Medición para fines de pago

Dispositivos de control por análisis de precio unitario de acuerdo a diseño.

### D.11.05. Cargos que incluyen los precios unitarios del dispositivo

- a) Suministro y colocación del cabezal metálico formado por dos (2) canales espalda con espalda y placas de acero, espárragos (tornillos roscados) de (1) a (2) pulgadas de diámetro en función de la capacidad del pilote, tuercas, celdillas de deformación (cubos de madera de caobilla de 5 X 5 X 5 cm.) placas de lámina galvanizada calibre No. 16 para nivelación, sello del estopero, aditivos, pintura, engrase, descabezado del pilote, mano de obra especializada, fletes, acarreos, maniobras, ajustes.
- b) Depreciación y demás cargos derivados de uso de maquinaria, herramienta y equipo.
- c) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- d) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- e) Limpieza y retiro de sobrantes o desperdicios al lugar que el Instituto indique.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

### D.12. PRUEBAS DE CARGA DE PILOTES

Los pilotes ensayados se llevarán a la falla o por lo menos hasta 1.5 veces la resistencia de diseño.

La carga se aplicará por incrementos del orden de 25 por ciento de la carga de diseño. Las deformaciones, medidas con una precisión de 0.1 mm. se observarán inmediatamente antes y después de aplicar nuevos incrementos de carga. Los incrementos se aplicarán después de que la velocidad de deformación bajo la carga anterior se haya reducido a menos de 1 mm/20 mín. o cuando hayan transcurrido por lo menos dos horas durante la descarga, la recuperación de la deformación se medirá para 50, 25, 10 y 0 por ciento de la carga máxima alcanzada.

En el informe de la prueba se reportarán los siguientes datos:

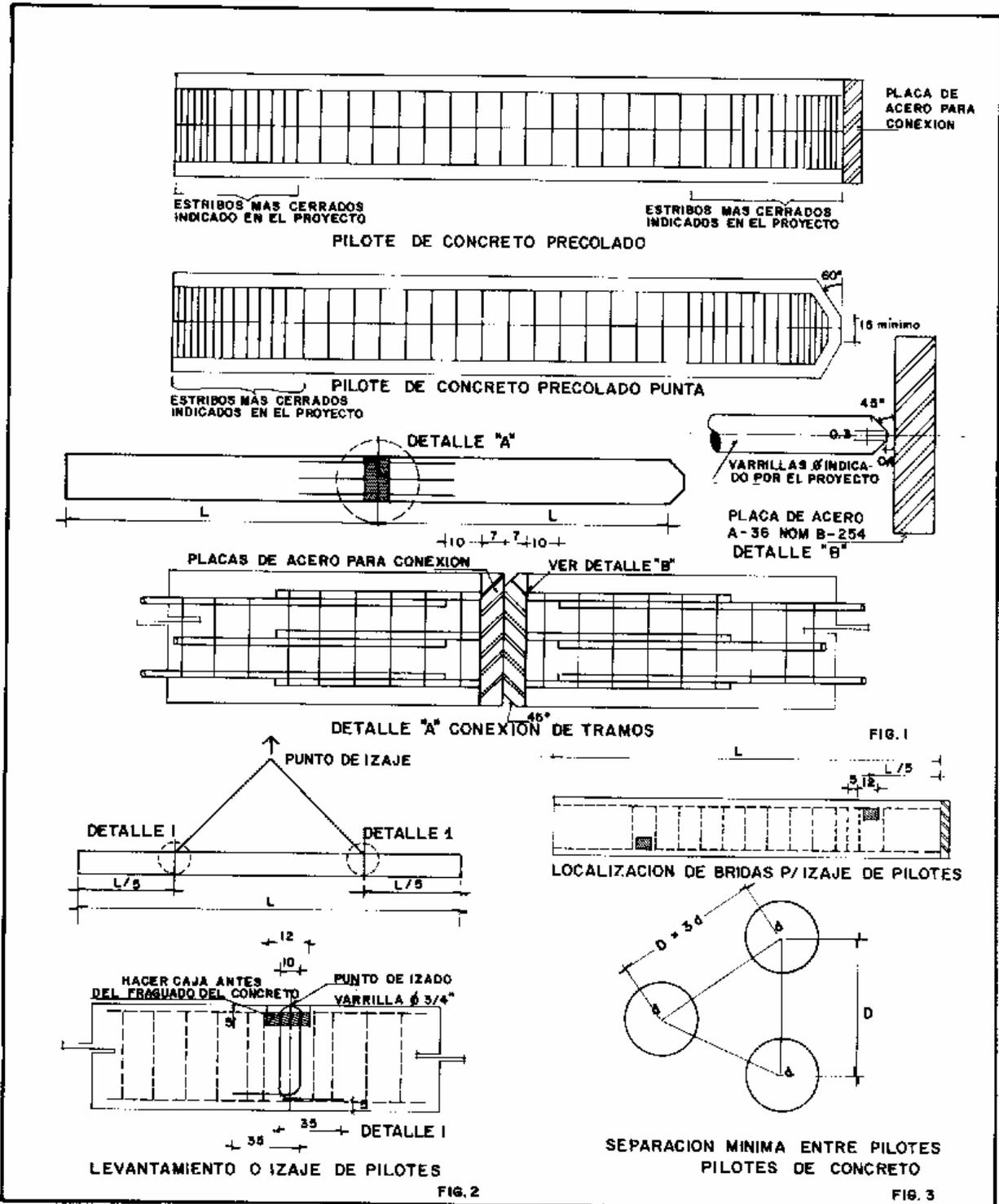
- a) Descripción de las condiciones del subsuelo en el lugar de la prueba.
- b) Descripción del pilote y datos obtenidos durante su instalación
- c) Descripción del sistema de carga y del método de prueba.
- d) Tabla de cargas y deformaciones durante la carga y descarga del pilote.
- e) Representación gráfica de los resultados en la forma de una curva tiempo-asentamiento para cada incremento de carga.
- f) Observaciones e incidentes durante la instalación del pilote y la prueba.

# D.\_ PILOTES DE CONCRETO

ADT

7100/D.07

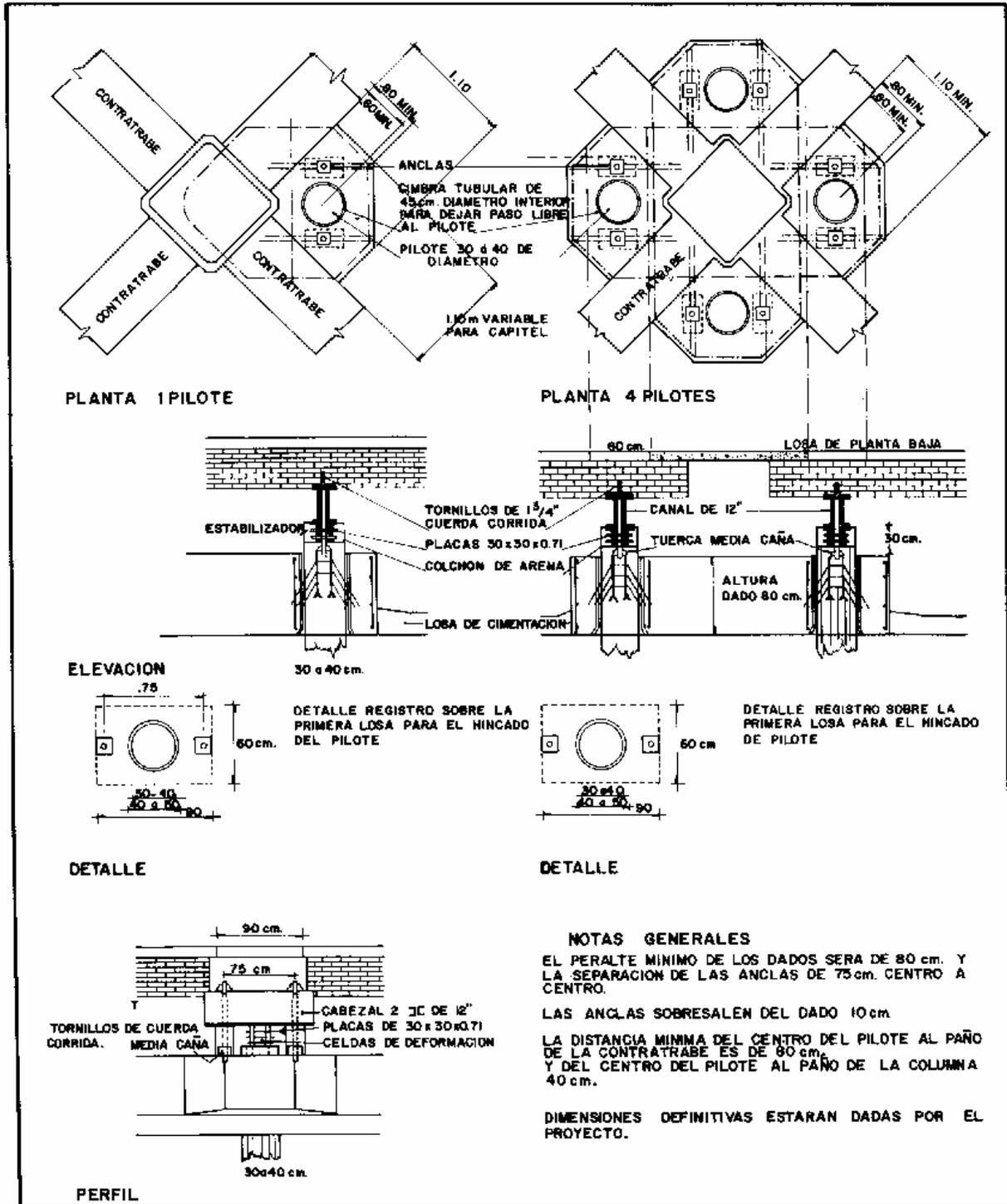
## REFUERZO, CONEXION E IZAJE



# D. PILOTES

ADT.  
7100/D.II

## SISTEMA TRADICIONAL DE PILOTES DE CONTROL



## E. CIMBRAS, ACERO DE REFUERZO Y CONCRETOS

### E.01. CIMBRA Y DESCIMBRA

#### E.01.01 Definiciones

- a) Cimbra- Conjunto de obra falsa y moldes temporales que sirven para soportar y moldear la construcción de elementos de concreto.
- a.1. Molde.-Parte de la cimbra que sirve para confinar y amoldar el concreto fresco de acuerdo a las líneas y niveles especificados por el proyecto, durante el tiempo que éste alcance su resistencia prefijada.
- a.2. Obra falsa.-Parte de la cimbra que sostiene establemente a los moldes en su lugar.

#### E.01.02. Diseño de la cimbra

La cimbra se construirá de acuerdo con el proyecto presentado por el contratista y aprobado por el Instituto. Esta aprobación no releva al contratista de la responsabilidad de que la cimbra llene los requisitos de estabilidad, acabado y los que después se indican:

El contratista deberá colocar cuando menos dos andamios para tener acceso a los pisos superiores, los cuales tendrán un ancho mínimo de 1.00 m. y estarán formados por vigas, tabloneros con travesaños y pasamanos.

En el diseño de la cimbra deberán considerarse los siguientes factores:

a) Estabilidad. b) economía. c) calidad.

##### A) Estabilidad:

1. Cargas, incluyendo carga viva, muerta lateral e impacto.
2. Materiales por usar y sus correspondientes esfuerzos de trabajo.
3. Rapidez y procedimiento de colocación del concreto.
4. Contraflecha y excentricidad.
5. Contraventeo horizontal y diagonal.
6. Traslapes de puntales.
7. Desplante adecuado de la obra falsa.
8. Evitar distorsiones causadas por las presiones del concreto.

##### B) Economía

Dependerá de utilizar el material apropiado según diseño del elemento por colar y tipo de acabado.

1. Materiales, forma de uso para cimbra y moldes.
  - a) A base de lámina rolada en frío, estructurada con ángulo de fierro y elementos ligeros de acero, usados generalmente en andamios, puntales y columnas.
  - b) Madera para cimbra.
  - c) Papel prensado, en columnas, losas y pilotes.
2. Número de usos; dependerá del diseño del elemento por colar y tipo de acabado, aprobado previamente por el instituto.

##### C) Calidad

La cimbra deberá terminarse con exactitud respecto a su alineamiento, nivel, acabado y limpieza.

#### E.01.03 Materiales

- a) Tanto el molde como la obra falsa se construirán con madera, metal u otro material especificado en el proyecto o el propuesto por el Contratista y aprobado por el Instituto que deberán ajustarse a las Especificaciones

#### E.01.04 Ejecución de la cimbra

1. La cimbra se ajustará a la forma, alineamiento, niveles, dimensiones y acabado especificado en el proyecto.
2. Los moldes deberán ser estancos para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el vaciado, vibrado y compactado del concreto.
3. Los materiales que se emplearán como cimbra de contacto o molde para obtener superficies de acabado aparente, deberán ser previamente aprobados por el Instituto.
4. Los pies derechos irán apoyados en base de madera y sobresuelo firme que se calzarán con cuñas del mismo material de tal forma que se pueda controlar y corregir

desnivel. Los pies derechos del piso superior coincidirán con los del piso inferior en su eje vertical.

5. La madera o flambeadas utilizadas para la cimbra no deberán estar torcidas o deformadas evitando colocar piezas con nudos en zonas de elementos estructurales que vayan a trabajar a tensión.
6. Salvo indicación en contrario todas las aristas vivas llevarán un chafalán triangular con catetos de 2.5 cms.
7. En la utilización de las cimbras metálicas no se usarán piezas con defectos de fabricación ni olas que presenten superficies corroídas, golpeadas o dañadas. Cuando fuere necesario soldarlas se verificará la buena ejecución de la soldadura.
8. La cimbra del tipo tubular deberá tener incorporados elementos verticales, diagonales, cabezales y piezas de ajuste las cuales deberán ser firmemente atornillables.
9. Los moldes deberán colocarse para desmantelarse sin causar daños al concreto durante su retiro.
10. La obra falsa se construirá tomando en cuenta en su caso las contraflechas indicadas en el proyecto y/o por el Instituto.
11. Se adoptarán las medidas necesarias para dejar en el concreto huecos o insertos consignados en el proyecto Tanto el material como posición de los separadores de la cimbra, que pasen a través del concreto, deberán contar con la previa aprobación del Instituto. No se permitirá ahogar separadores de madera en el concreto.
12. Deberán calafatearse las juntas cuyas aberturas no excedan 10 mm. el calafateo se efectuará con un material que garantice un buen sello que resista sin deformarse o romperse al contacto con el concreto y que no produzca depresiones ni salientes que excedan las tolerancias geométricas aplicables. De existir aberturas mayores de 10 mm. Deberán corregirse, cambiando o ajustando las partes de cimbra que sea necesario. En caso de cimbras (columnas, muros) se dejarán ventanas en las paredes de la misma para limpieza y vaciado del concreto.
13. En los puntales metálicos se observarán las siguientes reglas:
  - a) Se deberán descartar los puntales que estén visiblemente dañados o doblados.
  - b) Se usarán en su caso los pasadores de acero de alta resistencia suministrados por el fabricante eliminando los pernos oxidados o pedazos de acero de refuerzo que se utilicen como sustitutos.
  - c) Los puntales deberán colocarse debajo de la pieza que soportan, evitando excentricidades de cargas.
  - d) No se aceptarán apoyo sin contraventeo, roscas defectuosas, amarres demasiado apretados.
  - e) Los puntales deberán quedar a plomo; con una inclinación máxima a 1.5 grados, se verificará la verticalidad con nivel de burbuja de aire.
  - f) Las bases de apoyo de puntales serán seguras y en su caso acuñadas.
14. Se colocarán señales y barreras para impedir el paso a la zona de colados a personas y vehículos no autorizados, así como andamios, barandales y plataformas que garanticen la seguridad del personal.
15. La cimbra se apegará a lo siguiente:
  - a) Al iniciar el colado, la cimbra deberá estar limpia y exenta de toda partícula extraña, suelta o adherida al molde. Para tal fin el Contratista utilizará los medios que considere adecuados y que el Instituto apruebe o indique.
  - b) Se dejarán registros para facilitar la limpieza previa al colado y para las inspecciones que al efecto se requieran así como el colado mismo según lo ordene el instituto.
  - c) La limpieza de los moldes está sujeta a la inspección del Instituto, sin cuya aprobación no podrá iniciarse un colado.

## E. CIMBRAS, ACERO DE REFUERZO Y CONCRETOS

- d) Las paredes de los moldes que vayan a estar en contacto con el concreto se recubrirán con aceite mineral o cualquier otro material aprobado por el Instituto, antes de cada uso.
- e) En cimbras aparentes, El Instituto aprobará previamente el desmoldante a utilizar, verificando el tono y textura del concreto.
- f) Por lo que se refiere a su uso los moldes podrán emplearse tantas veces como sea posible, siempre y cuando el Contratista les proporcione el tratamiento adecuado para obtener el mismo tipo de acabado que señale el proyecto y previa autorización del Instituto.
- g) Antes de iniciar el colado del concreto se deberá verificar lo siguiente:
1. Que los soportes verticales de la cimbra tengan apoyo firme al piso.
  2. El número adecuado de puntales así como su correcta localización y verticalidad; verificando que todos estén dotados de rastras y cuñas de ajuste.
  3. Contraventeo diagonal de marcos y puntales, empalmes y traslapes de pies derechos, largueros, madrinas y puntales; comprobando la firmeza de los costados mediante yugos, separadores y barrotes.
  4. La coincidencia vertical de los puntales en pisos superiores o inferiores.
  5. Limpieza de moldes y verificación de colocación de chaflanes en su caso.
  6. Adecuada estructuración de la obra falsa para resistir presiones laterales del viento o vibraciones.
  7. Durante el colado y antes del fraguado inicial de concreto, se inspeccionará la cimbra para detectar deflexiones, asentamientos, pandeos o desajustes de los moldes u obra falsa.
  8. Se controlará la secuencia y rapidez del colado evitando excentricidades por carga del concreto fresco y equipo fresco utilizado.
  9. La cimbra de madera deberá mantenerse húmeda durante un período mínimo de dos horas antes de efectuar el colado.

### E.01.05. Descimbrado

- a) La remoción de la cimbra se hará de acuerdo con lo ordenado por el Instituto.
- b) La cimbra se retirará de tal manera que siempre se procure la seguridad de la estructura.
- c) Los costados de columnas, traveses podrán descimbrarse después de 24 horas siempre y cuando el concreto sea lo suficientemente resistente.
- d) Durante el retiro de los moldes y cimbra se evitarán choque o vibraciones que dañen en cualquier forma el concreto.

### E.01.06 Tiempos de descimbrado

- a) La determinación del tiempo que deben permanecer colocados los moldes y la obra falsa depende del carácter de la estructura, de las condiciones de la estructura, de las condiciones climáticas, del tipo de cemento empleado, y del uso de aditivos que aceleren o retarden el fraguado del concreto.
- b) Como mínimo y a menos que el Instituto indique otra cosa, los períodos entre la terminación del colado y la iniciación de la remoción de los moldes y la obra falsa deberán corresponder a lo indicado en la tabla anexa No. 1.

TABLA 1

PERÍODOS ENTRE LA TERMINACIÓN DEL COLADO Y LA REMOCIÓN DE LOS MOLDES DE LA OBRA FALSA

	TIPO DE CEMENTO	PORTLAND

ELEMENTO ESTRUCTURAL	PORTLAN TIPOS I, II, IV, V PORTLAN PUZOLÁNICO TIPO IP	TIPO III RESISTENCIA RAP.
Traveses	14 días	7 días
Losas	14 días	7 días
Bóvedas	14 días	7 días
Columnas	2 días	1 día
Muros y Contra-fuerzas	2 días	1 día
Costados traveses losas	2 días	1 día

- c) Después de retirada la cimbra se dejarán puntales en los centros de los principales miembros estructurales, retirando éstos hasta que el concreto alcance el 90% de la resistencia de proyecto.
- d) En la construcción de cascarones y estructuras de grandes claros, no se retirará la cimbra hasta que el ensayo de los cilindros de concreto representativos y curados en las mismas condiciones de la estructura, hayan alcanzado la resistencia de proyecto.
- e) No se permitirá descimbrar aquellas porciones de estructura que no estén apuntaladas adecuadamente para soportar durante la construcción cargas que excedan a las de diseño.
- f) Cuando se usen aditivos, la remoción de la obra falsa y moldes se iniciará cuando lo ordene el Instituto con base en los resultados de las pruebas de cilindros de concreto representativos y curados en las mismas condiciones de la estructura.

### E.01.07. Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo, debiéndose cuantificar exclusivamente la superficie de molde que esté en contacto con el concreto.

- a) No serán medidas para fines de pago las superficies de formas empleadas fuera de las líneas y niveles de proyecto, salvo que así lo ordene el Instituto.

### E.01.08 Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) Cargo directo por el costo de los materiales como madera, clavos, aceites para el curado, goteros, chaflanes, pernos, separadores, desmoldante, alambre recocido No. 18, flete, desperdicios, acarreo. Hasta el lugar de utilizar con recuperación a favor del contratista.
- b) Mano de obra requerida para llevar a cabo todos los trabajos de cimbra y descimbra, su fabricación y conservación incluyendo la reposición total o parcial de la cimbra o parte de ella, que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- d) Equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección del trabajador, para ejecutar el concepto del trabajo.
- e) Instalaciones específicas. El costo de los materiales y mano de obra necesaria para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores y señalización y las obras de protección para la correcta ejecución del trabajo, propuesta por el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.1 08 precio unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas especificaciones.

## E.02. ACERO DE REFUERZO

### E.02.01 Definición

Elementos estructurales de acero que se emplean asociados al concreto para absorber esfuerzos que éste por sí solo es incapaz de soportar.

## E. CIMBRAS, ACERO DE REFUERZO Y CONCRETOS

### E.02.02 Materiales

- a) Varillas de acero.

### E.02.03. Generalidades

- a) El acero de refuerzo deberá satisfacer los requisitos especificados en los proyectos respectivos, así como los señalamientos que a este respecto se hacen en las Guías Técnicas de Construcción en vigor fijadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- b) Los materiales necesarios para el habilitado y colocación del acero de refuerzo deberán satisfacer los requisitos y especificaciones del proyecto en cada caso, así como los requisitos de calidad estipulados en las normas vigentes de la Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía.
- c) La procedencia del acero de refuerzo deberá ser de un fabricante aprobado previamente por el Instituto.
- d) Cada remesa de acero de refuerzo recibida en la obra deberá considerarse como lote y estibarse separadamente de aquél cuya calidad haya sido verificada y aprobada.  
Del material estibado se tomarán muestras necesarias para efectuar las pruebas correspondientes siendo obligación del contratista permitir el libre acceso a sus almacenes para la obtención de las muestras. En caso de que los resultados de las pruebas no satisfagan las normas de calidad establecidas, el material será rechazado.
- e) El acero de refuerzo deberá llegar a la obra, libre de oxidación, exento de grasa, quiebras, escamas, hojeaduras y deformaciones de su sección.
- f) El acero de refuerzo deberá almacenarse clasificándolo por diámetros y grados bajo cobertizo, colocándolo sobre plataformas, polines u otros soportes y se protegerá contra oxidaciones y cualquier otro deterioro.
- g) Cuando se estime que el acero de refuerzo se haya oxidado o deteriorado, se deberán hacer pruebas de laboratorio para su aceptación o rechazo por parte del Instituto.
- h) Cuando se determine por el laboratorio que el grado de oxidación es aceptable, la limpieza del polvo de óxido deberá hacerse por procedimientos mecánicos abrasivos (cepillo de alambre o chorro de arena).
- i) Igual procedimiento deberá de hacerse para limpiar el acero de lechadas o residuos de cemento, pinturas, etc. antes de reanudar los colados; siempre deberá evitarse la contaminación del acero de refuerzo con sustancias grasas o aceites, en caso de que esto ocurra se removerá con solventes que no dejen residuos grasosos.
- j) Las varillas corresponderán a la resistencia, diámetro y número indicados en los planos de proyecto autorizados. Todo el acero deberá estar sujeto con amarres de alambre recocado o con el tipo de sujeción que se especifique.
- k) Cuando se requiera la soldadura en el acero de refuerzo deberán ser compatibles el procedimiento de soldadura y la soldabilidad del acero y deberán seguirse los lineamientos marcados en este capítulo.

### E.02.04. Acero de refuerzo

#### 1. Control de obra

El acero de refuerzo ordinario se someterá al control siguiente, en lo referente al límite de fluencia.

#### A) Muestreo

Para cada tipo de barras (laminadas en caliente o torcidas en frío) se procederá como sigue:

De cada lote de 10 toneladas o fracción, formado por barras de una misma marca, un mismo grado, un mismo diámetro y correspondientes a una misma remesa, de cada proveedor, se tomará un espécimen para ensaye de tensión, que no sea de los extremos de barras completas, si algún espécimen presenta defectos superficiales, será substituido.

Cada lote definido, debe quedar perfectamente identificado y no se utilizará en tanto no se acepte su empleo con base en resultados de los ensayos que se realizarán de acuerdo a la Norma DGN B 172.

Si el porcentaje de alargamiento de algún espécimen resulta menor que el especificado en la norma DGN respectiva y si además alguna parte de la fractura queda fuera del tercio medio de la longitud calibrada, se permitirá repetir la prueba.

Si el esfuerzo de fluencia de un espécimen resulta mayor o igual que el mínimo especificado para ese grado en la Norma DGN correspondiente, y si además cumple con los otros requisitos de la misma, se podrá usar el lote representado por el espécimen, en caso contrario, el lote se rechazará.

#### B) Doblado de varillas

- a) Con el objeto de proporcionar al acero la forma que fije el proyecto, las varillas de refuerzo de cualquier diámetro se doblarán en frío.
- b) Ningún acero de refuerzo parcialmente ahogado en el concreto debe doblarse, excepto cuando así se indique en los planos de diseño o lo permita el Instituto.
- c) Cuando expresamente lo autorice el Instituto las varillas podrán doblarse en caliente y en este caso, la temperatura no excederá de 200° C la cual se determinará por medio de lápices del tipo de fusión. La fuente de calor no se aplicará directamente a la varilla y deberá exigirse que el enfriamiento sea lento y natural.
- d) Cuando lo indique el proyecto y/o lo ordene el Instituto, se harán ganchos en los extremos de las varillas; el término gancho estándar se empleará para designar: (Fig. A).
1. Un doblez de 180° más una extensión de por lo menos 4 db., pero no menor de 65 mm. En el extremo libre de la varilla, o
  2. Un doblez de 90° más una extensión de por lo menos 6 db. Pero no menor de 65 mm. En el extremo libre de la varilla.
  3. Solamente para ganchos de estribos y anillos un doblez de 90° ó de 135° más una extensión de por lo menos 6 db pero no menor de 65 mm. en el extremo libre de la varilla.
  4. Para anillos cerrados que se definen como zunchos, un doblez de 135° más una extensión de, por lo menos 10 db.
  5. Diámetros mínimos de doblado. El diámetro del doblez medio en la cara interna de la varilla excepto para estribos y anillos, no debe ser menor que los valores dados en la tabla No. 1 con un doblez de 180°.
  6. El diámetro interior M doblez para estribos y anillos no debe ser menor de 4 db para varillas del No 5 menores, para varillas mayores del No. 5 el diámetro del doblez será de acuerdo a la tabla No. 1.

TABLA 1

Varilla No.	DIÁMETRO d.		GANCHOS A 180°				GANCHOS A 90°		
			Fy = 4200 Kg/cm <sup>2</sup> .				Fy = 4200 Kg/cm <sup>2</sup> .		
			Nos. 2, 5 a 8		D = 6d		Nos. 2 5 a 8		D = 6 d
			No. 10		D = 8d		No. 10		D = 8d
No. 12		D = 10 d		No. 12		D = 10 d			
A ó G		J		A ó G					
	mm.	Pulg.	Pulg.	cm.	Pulg.	cm.	Cms.		
2.5	7.9	5/16	5	13	2 ½	6	13		
3	9.5	3/8	5	13	3	8	15		
4	12.7	1/2	6	15	4	10	20		
5	15.9	5/8	7	18	5	13	26		
6	19.1	3/4	8	20	6	15	31		
8	25.4	1	11	28	8	20	41		
10	31.8	1 1/4	17	43	12 1/2	32	54		
12	38.1	1 1/2	23 3/4	60	18	46	69		

## E. CIMBRAS, ACERO DE REFUERZO Y CONCRETOS

### C) Juntas en el acero de refuerzo

Las barras de refuerzo pueden empalmarse mediante traslapes o estableciendo continuidad por medio de soldadura de filete, a tope, de penetración completa. Las especificaciones y detalles dimensionales de los empalmes, se indicarán en los planos de proyecto.

1. Todo empalme soldado debe ser capaz de transferir por lo menos 1.25 veces la fuerza de fluencia de tensión de las barras, sin necesidad de exceder la resistencia máxima de éstas.
2. No deberán traslaparse varillas mayores del No. 8.
3. Los empalmes no deberán hacerse en las secciones de máximo esfuerzo, salvo que a juicio M Instituto se tomen las precauciones debidas, tales como aumentar la longitud de traslape o usar como refuerzo adicional hélices o estribos alrededor del mismo, en toda su longitud.
4. Las juntas traslapadas se harán con una longitud igual a 40 diámetros de las varillas empalmadas salvo indicación en contrario. (Fig. B).
5. No deberá traslapar o soldarse más del 50% del acero de refuerzo en una misma sección.
6. Las juntas en una misma barra no podrán estar cercanas una de otra en una longitud equivalente a 40 diámetros, midiéndose ésta entre los extremos más próximos de las varillas.

### D) En caso de que se especifiquen juntas soldadas a tope, éstas se efectuarán de acuerdo con las normas de la American Welding Society, de tal manera que sean siempre capaces de desarrollar un esfuerzo a la tensión igual al 125% de la resistencia de fluencia especificada para el acero de refuerzo en el proyecto.

Estas capacidades serán controladas por medio de las pruebas físicas y radiográficas que el Instituto señale.

### E) Recomendaciones para soldar barras de refuerzo.

En estas recomendaciones se dan los lineamientos a seguir en el soldado al arco eléctrico de barras de refuerzo, utilizadas en estructuras de concreto tanto de las que han obtenido sus características mecánicas mediante su composición química y el proceso de laminación en caliente, como de aquéllas cuyas características mecánicas son resultado de un tratamiento en frío después del laminado en caliente.

Se hace referencia a las diferentes clases de barras que están incluidas en las normas actuales de la Dirección General de Normas (DGN) y se indican las características de las juntas que pueden emplearse en cada caso, así como los electrodos que deben usarse y los procedimientos más adecuados para depositar la soldadura. Se describen también métodos para supervisión y comprobación de la calidad del producto final.

Tipos de barras y especificaciones correspondientes:

En la tabla 2 se indican las características principales de los diferentes tipos de barras de refuerzo que pueden soldarse de acuerdo con estas recomendaciones.

Análisis químico.

Para aplicar algunas de las instrucciones contenidas en estas recomendaciones es necesario conocer la composición química de las barras que se vayan a soldar, ya sea que la proporcione el fabricante o que se obtenga por medio de análisis efectuados posteriormente. El análisis químico es necesario, independientemente de las características mecánicas de las barras.

Electrodos

Clasificación

Los electrodos recubiertos empleados en soldadura manual se designan con la letra E seguida por cuatro o cinco números, en la forma Eabde o Eabcde; los dos o tres primeros dígitos indican la resistencia mínima a la rotura por tensión del material depositado por el electrodo en miles de libras por pulgada cuadrada; el penúltimo

indica la posición o posiciones en que el electrodo puede producir soldaduras satisfactorias, y el último se refiere al tipo y características de la corriente que se debe emplear y la naturaleza del recubrimiento del electrodo. Por ejemplo, un electrodo E6010 produce soldadura con una resistencia mínima a la tensión de 60,000 libras por pulgada cuadrada (4 200 kg/cm<sup>2</sup> aproximadamente), puede utilizarse en todas posiciones (el 1 corresponde a electrodos adecuados para ser empleados en cualquier posición, plana, horizontal, vertical o sobre cabezal, y requiere el uso de corriente continua con polaridad invertida, es decir el electrodo debe ser el polo positivo en el circuito y el metal base el negativo).

Los electrodos Exxl5, Exxl6, Exxl8 y Exx28 (así como los Exxx15, Exxx16, etc.) son de bajo contenido de hidrógeno, ya que su recubrimiento tiene muy pocos componentes que contengan ese elemento, lo que ocasiona que en la atmósfera del arco existan solo trazos de hidrógeno o humedad.

Los electrodos que se utilicen en empalmes de barras deben proporcionar un metal de aportación que tenga propiedades físicas semejantes a las de la barra. Debe ponerse especial atención en los esfuerzos de fluencia y de rotura en tensión en la ductilidad, expresada en porcentaje de alargamiento.

El primer paso en la elección del tipo de electrodo se basa en la resistencia que debe tener el empalme, la que es función de la resistencia de la barra y de los requisitos del código que se empleando. De acuerdo con el Reglamento del Distrito Federal se considera que un empalme soldado es ciento por ciento eficiente cuando resiste, antes de romperse, una tensión igual o mayor que la correspondiente al 125 por ciento del esfuerzo.

Uniones a tope con soldaduras de penetración.

Se prefiere este tipo de uniones a las realizadas con soldadura de filete, excepto en barras de diámetro pequeño. Se recomienda su empleo para barras del No. 10 6 mayores, y en todos los casos en que determinados requisitos de colocación impidan o dificulten el uso de traslapes.

Preparaciones de los extremos de las barras.

Para permitir una colocación adecuada del metal de aportación, que debe rellenar totalmente la sección transversal de la junta, es necesario biselar los extremos de las barras de alguna de las maneras indicadas en la Fig. 2.

La preparación a) se emplea normalmente en barras que se sueldan en posición horizontal, y la b) para barras en posición vertical.

Las preparaciones mostradas en la Fig. 3 pueden utilizarse sin emplear placas u otros elementos de respaldo, únicamente en los casos en que el soldador tenga acceso cómodo a todo el perímetro de la barra. Cuando debe depositarse el metal de aportación por un sólo lado de la junta, se emplearán algunos de los elementos de respaldo indicados en la Fig. 2.

Mano de Obra

Soldadores

Todos los soldadores que utilicen barras para soldar, deberán ser calificados previamente en exámenes que reproduzcan, con mayor facilidad posible las condiciones en las que se efectuará el trabajo.

### F) Uniones a tope con soldadura de penetración

Como elementos de respaldo se puede utilizar una placa de acero o de cobre, doblado en "media caña" o bien un ángulo de acero estructural, la placa doblada puede substituirse por medio tubo de diámetro adecuado Fig. 3.

Cuando se emplee como respaldo una placa doblada de acero, el primer cordón se depositará de manera que se obtenga fusión completa entre la soldadura y la placa en toda la zona en que ambas estén en contacto.

## E. CIMBRAS, ACERO DE REFUERZO Y CONCRETOS

Si se emplea ángulo de respaldo es necesario rellenar con metal de aportación el hueco que queda entre la raíz de la junta y el borde interior del ángulo.

Si el respaldo es de placa de cobre, puede quitarse después de colocar los primeros cordones, para utilizarlo en otra junta. No será necesario quitar los respaldos de acero, se podrá hacer siempre que el procedimiento utilizado no ocasione ningún daño en la junta, Las placas o ángulos de respaldo no contribuyen a aumentar la resistencia de la junta.

### G) Supervisión de las unidades a tope

#### Objetivos

Se cumplan las especificaciones relativas a soldadura y las condiciones establecidas en los planos de proyecto.

#### Recomendaciones

Se preverá la aparición de defectos en el procedimiento en lugar de corregirlos posteriormente.

La supervisión se iniciará antes de comenzar los empalmes entre varillas continuando durante la ejecución de los primeros trabajos y se concluirá cuando el trabajo esté terminado. Se deberá comprobar si el acero de refuerzo es el especificado en el proyecto; se conocerá su composición química como se indica en la tabla 2.1.

Se comprobará que todos los soldadores estén calificados.

Se verificará que el equipo a utilizar es el adecuado y está en condiciones correctas de operación.

Antes de iniciar el proceso de soldadura, se le revisarán las caras y bordes de las partes en que se colocará la soldadura; así como las preparaciones de las juntas son correctas en cuanto al ángulo de inclinación de biseles, abertura de la raíz. Limpieza de las zonas en que se depositará la soldadura, alineamiento de las varillas a empalmar y/o dispositivos a emplear para mantenerlas en posición.

Se verificará que los electrodos a emplear sean los correctos teniendo en cuenta su diámetro, la resistencia deseada de la junta, posición en que deberá depositarse la soldadura y las características de la corriente (amperaje, voltaje, polaridad).

### H) Inspección visual final

1. Se verificará el alineamiento de las varillas en que se hayan efectuado empalmes soldados.
2. Se verificará el cumplimiento de las especificaciones de los planos de proyecto referentes a dimensiones, distribución, tamaño, contorno y continuidad de las soldaduras.
3. Apariencia de las soldaduras.
4. Defectos superficiales, tales como grietas, poros cráteres, socavación, etc.
5. Limpieza, debe efectuarse de manera que no oculte vicios tales como grietas.
6. Las radiografías y pruebas destructivas se utilizarán como complemento de la inspección visual y del control mantenidos a través de todas las etapas.

### I). Paquetes de acero de refuerzo

Las barras longitudinales se pueden agrupar formando paquetes con un máximo de cuatro barras cada uno.

En trabes o vigas no deben formarse paquetes con barras más gruesas que la No. 11.

Los paquetes se usarán sólo cuando queden alojados en un ángulo de los estribos.

Para determinar la separación mínima entre paquetes, cada uno se tratará como una barra simple de igual área transversal que la del paquete.

El recubrimiento libre no deberá ser menor que 2 cm. ni que 1.5 veces el diámetro de la barra más gruesa del paquete.

Para calcular la separación del refuerzo transversal rige el diámetro de la barra más delgada del paquete.

Los paquetes de barras deben amarrarse firmemente con alambre a fin de asegurar que permanezcan en posición horizontal o vertical.

La longitud de traslape de los paquetes de varilla será la correspondiente al diámetro individual de las varillas del paquete, incrementadas en 20% para paquetes de tres varillas, y en 33% para paquetes de cuatro varillas.

Dentro de un paquete las varillas que lo forman no deben traslaparse entre sí.

No se harán traslapos en lugares donde la sección no permita una separación mínima libre de 1.5 veces el tamaño máximo del agregado grueso, entre el empalme y la varilla más próxima.

Salvo que el proyecto y/o el Instituto indiquen lo contrario, los traslapos de varillas en elementos tanto verticales como horizontales se harán de manera que en ningún caso queden alineados.

### E.02.05. Ejecución

#### Colocación del acero de refuerzo

- a) El acero de refuerzo deberá colocarse y mantenerse firmemente durante el colado en las posiciones, forma, longitudes, separaciones y área que fije el proyecto.
- b) La distancia mínima centro a centro entre dos varillas paralelas debe ser de 2 1/2 veces su diámetro tratándose de secciones circulares. En todo caso, la separación de las varillas no deberá ser menor de 1.5 veces el tamaño máximo del agregado dejándose un espacio apropiado con el objeto de que pueda pasar el vibrado a través de ellas. Las varillas paralelas a la superficie exterior de un miembro quedarán protegidas por recubrimiento de concreto, de espesor no menor a su diámetro y en ningún caso será menor de 2,0 cm.
- c) El acero de refuerzo deberá sujetarse en su sitio con amarres de alambre, silletas y separadores, de resistencia y en número suficiente para impedir movimiento durante el colado.
- d) Una vez que esté terminado el armado y colocación del acero de refuerzo el Instituto procederá a efectuar la revisión correspondiente de acuerdo a los planos estructurales y/o indicaciones del Instituto o verificando dimensiones, separaciones, forma y posición siendo

## E. CIMBRAS, ACERO DE REFUERZO Y CONCRETOS

- indispensable su aprobación para proceder al colado. Dicha aprobación se anotará en el libro de Bitácora.
- e) Los estribos deberán rodear a las varillas longitudinales y quedar firmemente unidos.
  - f) El refuerzo próximo al molde deberá separarse del mismo por medio de separadores de acero o dados de concreto, que tengan el espesor necesario para dar el recubrimiento de proyecto.
  - g) En losas con doble capa de refuerzo mantendrán la posición de este medio de silletas fabricadas con acero de refuerzo de 3/8" de diámetro de modo que la separación entre las varillas inferiores y superiores sea la indicada en el proyecto estructural.
  - h) Se autorizará por el Instituto sustituir parcialmente el acero de refuerzo fijado en el proyecto estructural, por otro de diferente sección, el cual deberá cumplir como mínimo, con el área del acero de refuerzo de la sección, con el perímetro necesario para adherencia y ser del mismo límite de fluencia.
  - i) Cuando el refuerzo paralelo se coloque en dos o más capas, las varillas de las capas superiores deberán colocarse directamente arriba de las que están en las capas inferiores, con una separación libre entre capas no menor de 2.5 cm.
  - j) En muros y losas excepto losas nervadas, la separación del refuerzo principal no será mayor que 3 veces el espesor del muro o de la losa, ni mayor de 45 cm.
  - k) En elementos que estarán a compresión con refuerzo helicoidal y anillos, la distancia libre entre varillas longitudinales no será menor que 1.5 veces el diámetro nominal de la varilla, ni menor de 4 cm.
  - l) Todos los pasos en elementos estructurales se reforzarán en su perímetro de acuerdo al proyecto estructural.
  - ll) Por ningún motivo será admisible que los pasos queden en los tercios de trabes que nulifiquen o destruyan la sección de, compresión o interrumpan el armado principal de tensión.
  - m) La existencia de pasos en trabes tendrá una ubicación limitada dentro del tercio central del peralte con localización adecuada de acuerdo con la resistencia a esfuerzo cortante de la trabe.
  - n) Si se interrumpen estribos por el paso, serán sustituidos lateralmente a ambos lados, del paso reforzando con estribos, a mitad de la separación, en la parte superior e inferior de la trabe se reforzará longitudinalmente con dos varillas No. 4 o del mismo diámetro que el armado del lecho superior e inferior respectivamente.
  - ñ) Antes de los colados todos los huecos deberán dejarse preparados con las dimensiones especificadas y no se permitirá formar un paso después del colado rompiendo el concreto.
  - o) Todos los elementos ahogados en el concreto, como ductos y cajas para instalación eléctrica, anclajes para soporte de estructuras, instalaciones, equipos, etc., deberán quedar en su posición exacta antes del colado y perfectamente anclados

### E.02.06 Tolerancias

1. La suma de las discrepancias medidas en la dirección del refuerzo con relación al proyecto, en las losas, zapatas, muros, cascarones, trabes y vigas, no será mayor de 2 veces el diámetro de la varilla, ni más del 5% del peralte efectivo. En columnas rige la misma tolerancia pero referida a la misma dimensión de su sección transversal.
2. En los extremos de las trabes y vigas, la tolerancia anterior se reduce a una vez el diámetro de la varilla.
3. La posición de refuerzos de zapatas, muros, cascarones, trabes y vigas, será tal que no reduzca el peralte efectivo "d" en más de 3 milímetros más 3 centésimas de "d"; ni reduzca el recubrimiento en más de 0.5 cm. En las columnas rige la misma tolerancia pero referida a la mínima dimensión de su sección transversal.
4. Las dimensiones del refuerzo transversal en trabes, vigas y columnas, medidas según el eje de dicho refuerzo, no excederán las del proyecto en más de un cm. más 5 centésimas de "t" la dimensión en la dirección en que se considera la tolerancia; ni serán menores de las del proyecto en más de 3 milímetros más 3 centésimas de "t".
5. El espesor del recubrimiento libre efectivo del acero de refuerzo en cualquier miembro estructural, no diferirá del proyecto en más de 5 milímetros.
6. La separación del acero de refuerzo en losas, zapatas, muros y cascarones, respetando el número de varillas en una faja de un metro de ancho, no diferirá de la del proyecto en más de 1 centímetro más 1 décimo de "s" siendo "s" la separación fijada.

T A B L A 2

TIPO DE VARILLAS DE REFUERZO Y ELECTRODOS QUE DEBEN USARSE

Asignación	Título de la Norma	A C E R O D E R E F U E R Z O						ELECTRODO Para desarrollar el 125% del esfuerzo de fluencia de la varilla
		Composición Química % Máx. de P.	Grado	Resistencia mín. a tensión	Límite de fluencia Mínimo	Elongación en 203 mm.	Mínima en %	
				Kg/cm2.	Kg/cm2.	No. Varilla	Elongación	
A615-68 B294-1972	Varillas corrugadas para refuerzo de concreto de billetes.	0.5 En análisis de cucharón; 25% más en análisis de comprobación	42	5 200	4 200	3,4,5,6 8 10	9 8 7	E-80
			60	7 000	6 000	12	5	E-100
A 616-68 B 18-1974	Varillas corrugadas de riel para refuerzo de concreto.		42	6 300	4 200	70,000 resistencia a tensión		E-80
A 617-68 B 32-1974	Varillas corrugadas para refuerzo de concreto, procedentes de ejes.		42	6 300	4 200	2,5,3 4,5,6 8 10 12	8 8 7 7 7	E-80
B 6-1974	Varillas corrugadas procedentes de lingote o palanquilla para refuerzo de concreto.	0.5 en análisis de cucharón; 25% más en análisis comprobación	42	6 300	4 200	2,5,3,4,5,6 8 10,12	9 8 7	E-80

## E. CIMBRAS, ACERO DE REFUERZO Y CONCRETOS

7. La separación del acero de refuerzo en traveses y vigas, considerando los traslapes, no diferirá de la del proyecto en más de 1 cm. + 10% de dicha separación, pero siempre respetando el número de varillas y su diámetro y de tal manera que permita pasar el agregado grueso.
8. La separación del refuerzo transversal en cualquier miembro estructural, no diferirá de la de proyecto en más de 1 cm. + 10% de dicha separación.

### E.02.07. Mediciones para fines de pago

- a) Se hará tomando como unidad la tonelada con aproximación al milésimo. El peso del acero de refuerzo estará dado por unidad de longitud y de acuerdo a lo especificado por el fabricante y autorizado por el Instituto. La medición se hará sobre lo indicado por el proyecto.
- b) No se medirán los desperdicios, traslapes, ganchos, alambre, silletas ni separadores ya que quedan incluidos en el precio unitario.
- c) Si el contratista con autorización del Instituto, sustituye acero de la sección indicada en el proyecto por otra de diferente sección y área equivalente o mayor se medirá solamente el peso del acero de refuerzo indicado en el proyecto.
- d) La soldadura y sus pruebas radiológicas serán medidas por pieza.

### E.02.08 Cargos que incluyen los precios unitarios

#### I. Para el acero de refuerzo

- a) Cargo directo por el costo de todos los materiales que intervienen desperdicios, traslapes, ganchos, silletas, separadores, alambres para amarres, flete y desperdicio, acarreo. Hasta su lugar de utilización.
- b) La mano de obra para habilitar, armar, cortes, amarres, y toda la necesaria para ejecutar todos los trabajos hasta la correcta colocación del acero de refuerzo, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra. Cuando por causas imputables al contratista se precise la realización de pruebas para determinar el deterioro que hubiera podido causar la oxidación del acero de refuerzo, tanto las pruebas como la limpieza del mismo serán por cuenta del contratista.
- c) Pruebas de laboratorio necesarias.
- d) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- e) Equipo de seguridad, correspondiente al equipo necesario para la protección del trabajador durante la ejecución del concepto del trabajo.
- f) Instalaciones específicas, el costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- g) Todos los cargos mencionados en la definición A.06.108 (precio unitario).
- h) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

#### II. Para soldadura a tope

- a) Cargo directo por el costo de los materiales como electrodos, calidad radiografiada, respaldos metálicos, material para pruebas, flete, desperdicios, acarreo, hasta el lugar de utilización.
- b) La mano de obra calificada, preparación y limpieza de la superficie, corte, esmerilado, biselado, soldado, limpieza y retiro de sobrantes fuera de la obra.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- d) Equipo de seguridad, correspondiente al equipo necesario para la protección del trabajador durante la ejecución del concepto del trabajo.

- e) Instalaciones específicas, el costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores y las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- f) Todos los cargos mencionados en la definición A.06.108 (precio unitario).
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

### E.03. CONCRETO HIDRÁULICO

#### E.03.01. Definición

Producto resultante de la mezcla y combinación de cemento portland agua carente de impurezas nocivas y adiciones en su caso, agregados pétreos sanos seleccionados y dosificados adecuadamente.

#### E.03.02. Materiales

Los materiales que se emplean en la fabricación del concreto hidráulico son los siguientes:

- a) Cemento portland en todos sus tipos, cemento portland puzolánico, cemento portland de escorias y cemento de escorias de altos hornos.
- b) Agregados pétreos
- c) Agua
- d) Aditivos

#### E.03.02.A. Cemento

##### 1. Generalidades

- a) Las estipulaciones y requisitos contenidos en las Normas NOM C-1 y ASTM C-150 serán aplicables al cemento en lo concerniente a calidad, almacenamiento, manejo, inspección y muestreo.
- b) Cuando no se especifique determinado tipo de cemento en el proyecto deberá entenderse que se usará cemento portland tipo 1.
- c) El cemento que se utilice deberá ser de una marca de reconocida calidad previamente aprobada por el Instituto.
- d) Ningún cemento de marca nueva o sin antecedentes de buena calidad será autorizado hasta que se haya hecho en forma continua y durante seis meses por lo menos, doce ensayos cuyos resultados apruebe el Instituto.
- e) El cemento envasado que se utilice, deberá llegar a la obra en envases originales cerrados en la fábrica y permanecer así hasta su utilización en la obra.
- f) El peso nominal de los sacos es de 50 kg. con una tolerancia de más o menos 0.750 kg. respecto al nominal.
- g) Ningún cemento podrá emplearse cuando tenga más de un mes de almacenamiento, a menos de cumplir con los requisitos de una nueva prueba de laboratorio.
- h) Cuando por motivos justificados el Contratista pretenda usar cemento de un tipo diferente al especificado, podrá hacerlo mediante la autorización previa del Instituto, y sin que esto implique variación en el precio unitario aprobado.

##### 2. Muestreo

- a) El Instituto se reserva el derecho de muestrear el cemento y ordenar las pruebas de laboratorio que estime pertinentes en cualquier momento, siendo obligación del Contratista cooperar para la realización de dichas pruebas. De acuerdo con el resultado que se obtenga, el Instituto podrá aceptar o rechazar el lote de que se trate, independientemente de las decisiones que se hubieran tomado anteriormente al respecto. El cemento a utilizarse deberá estar exento

## E. CIMBRAS, ACERO DE REFUERZO Y CONCRETOS

- de granos o piedras resultado de fraguados parciales por antigüedad o humedad.
- b) El contratista deberá indicar cuál es el lote de cemento que se va a emplear en la obra, para hacer el correspondiente muestreo y practicar los ensayos que se requieran antes de usarlo.
3. Almacenamiento
- a) El lugar destinado al almacenamiento de cemento deberá ser propuesto por el Contratista y autorizado por el Instituto, debiendo reunir las condiciones de seguridad necesarias para garantizar la inalterabilidad del cemento.
- b) El piso del local elegido deberá estar a suficiente sobre el suelo, a fin de preservar el cemento de la humedad. Con este mismo propósito, el techo deberá ser impermeable y el piso del terreno natural deberá estar debidamente drenado.
- c) Las bodegas así construidas deberán tener la amplitud suficiente para que el cemento pueda colocarse a una separación adecuada de los muros y estibándolo, formando pilas no mayores de 2.00 m. de altura.
- d) El almacenamiento deberá hacerse en lotes por separado, con objeto de facilitar la identificación de las distintas remesas y poder hacer el muestreo de cada lote.
- e) El lote de cemento almacenado cuyas pruebas no hayan resultado satisfactorias, y en consecuencia haya sido rechazado, deberá ser retirado de la bodega y trasladado fuera de la obra, por cuenta M Contratista.
- f) Cuando las necesidades del trabajo lo demanden podrán depositarse al aire libre las cantidades necesarias de cemento prevista para el consumo de un día. En este caso, el cemento deberá colocarse sobre un entarimado aislado del suelo y, si las condiciones climáticas lo exigen deberá cubrirse con lonas amplias o cualquier otro tipo de cubierta impermeable. El terreno sobre el cual descansa el entarimado deberá estar drenado perimetral mente.
- g) El cemento se transportará de la bodega en carretillas o por cualquier otro medio que facilite su traslado al lugar de mezclado evitando el deterioro del material.
- h) Cuando el Instituto autorice el empleo de cemento a granel las dimensiones y características de los sitios de almacenamiento serán fijadas por el propio Instituto. El equipo de transporte para el cemento a granel deberá ser previamente autorizado por el mismo.
- exentos de arcillas, materias orgánicas y otras sustancias nocivas que pueden influir en una reducción de la resistencia y durabilidad del concreto.
4. Almacenamiento
- El almacenamiento y manejo de los agregados pétreos deberá hacerse de manera que no se altere su composición granulométrica, ya sea por segregación o por clasificación de los distintos tamaños, ni contaminándose al mezclar con polvo u otras materias extrañas. Deberán almacenarse en plataformas o pisos adecuados, construidos exprofeso y en lotes suficientemente distantes para evitar que se mezclen entre sí los agregados de diferente clasificación. La capa de agregados que por algún motivo se hubiera contaminado, no deberá utilizarse.
5. Pruebas
- Las pruebas a que se someterán los materiales con el objeto de comprobar su calidad serán las siguientes.
- a) Granulometría
- b) Cantidad de material que pasa la malla 200
- c) Impurezas orgánicas
- d) Resistencia a la flexión
- e) Resistencia a la compresión
- f) Intemperismo acelerado
- g) Partículas ligeras
- h) Peso de la escoria
- i) Desgaste
- j) Módulo de finura
- k) Partículas suaves
- l) Reactividad de agregados
- m) Congelación y descongelación.
- Las normas de ejecución de las pruebas antes mencionadas serán las indicadas en el ASTM y Normas Oficiales Mexicanas.
6. Agregados finos
- a) Generalidades
- El agregado fino será arena ya sea natural u obtenida por trituración o una combinación de ambas.
- b) Granulometría
- El agregado fino deberá estar graduado dentro de los límites consignados en la tabla anexo No. 1. Los porcentajes mínimos especificados en dicha tabla para el material que pasa las mallas No. 50 y No. 100 pueden reducirse a 5 y a 0, respectivamente, si el agregado va a ser empleado en concreto con aire incluido, conteniendo más de 250 kg. de cemento por metro cúbico o en concreto sin aire incluido conteniendo más de 300 kg. de cemento por metro cúbico.
- Tal es que si se utiliza un aditivo mineral aprobado por el Instituto para emplearse con el propósito de suplir la deficiencia de los porcentajes que pasan por las mallas. El concreto con aire incluido se considera como concreto elaborado con cemento con aire incluirlo, o que contiene un agente inclusor de aire siendo para ambos casos el contenido de aire mayor del 3%.
- El agregado fino no deberá tener más de 45% retenido entre dos mallas consecutivas cualesquiera de las especificadas en la tabla anexa No. 3 y su módulo de finura no será menor de 2.3 ni mayor de 3.1.
- Si el módulo de finura varía en más de 0.20 del valor establecido el seleccionar las proporciones para el concreto, el agregado fino deberá rechazarse, a menos que se hagan los ajustes necesarios en las proporciones para compensar la deficiencia de su composición granulométrica.

### E.03.02. B. Agregados

#### 1. Generalidades

Los agregados finos y gruesos se obtendrán de los bancos o depósitos fijados por el Instituto, o bien de los propuestos por el Contratista y aprobados por el Instituto deberán proporcionar muestras de los materiales que van a utilizar, cuando menos quince días antes de la fecha fijada para dar principio al colado.

#### 2. Muestreo

Periódicamente y a juicio del Instituto, se harán muestreos y ensayos de los bancos o depósitos de agregados finos o gruesos aprobados, con el fin de comprobar su uniformidad o poner de manifiesto los cambios que pudieran haberse acusado en sus características. Es obligación del Contratista cooperar para la realización de dichas pruebas, permitiendo al Instituto acceso a sus bodegas y bancos de depósito para la obtención de muestras.

#### 3. Requisitos mínimos

Las características mínimas que deberán reunir los agregados finos y gruesos deberán ser las siguientes: estar compuestos por partículas duras, con buena granulometría aparente, resistente y razonablemente

#### c) Características

La cantidad de sustancias perjudiciales en el agregado fino, determinada en muestras diferentes y cumpliendo con los requisitos de granulometría

## E. CIMBRAS, ACERO DE REFUERZO Y CONCRETOS

consignados en el inciso anterior no debe exceder los límites prescritos en la tabla anexa No. 2.

El agregado fino debe llenar además los requisitos de contenido de impurezas orgánicas. Excepto en los casos indicados a continuación, las arenas sujetas a la prueba de impurezas orgánicas que produzcan un color más oscuro que el estándar se rechazarán.

Un agregado fino que al ser sometido a dicha prueba no arroje resultados satisfactorios se podrá usar sólo si demuestra que la coloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón mineral, lignita o partículas similares, o bien, si al probar su calidad en la elaboración de morteros, éstos desarrollan una resistencia a la comprensión a los 7 y 28 días, no menor del 95% de la desarrollada por un mortero similar elaborado con otra porción de la misma muestra, pero que haya sido lavada en una solución de hidróxido de sodio al 3% y enjugada con agua, el tratamiento así descrito deberá ser el suficiente para que la muestra lavada produzca un color más claro que el estándar.

El agregado fino que pretenda usarse en concretos que vayan a estar expuestos a frecuentes humedecimientos, exposición prolongada en atmósferas húmedas o en contacto con suelos húmedos, no deberá contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en forma tal que pudiera causar expansiones superiores al doscientos milésimos (0.200) por ciento a la edad de un año. Excepto en el caso de que tales materiales estén presentes en cantidades perjudiciales, el agregado fino así constituido podrá usarse con un cemento que contenga menos de 0.6% de álcalis, o bien con la adición de un material apropiado para evitar la expansión que se produce al reaccionar el agregado con el álcali.

Para evaluar o estimar la reactividad potencial de un agregado, se tomará como base el comportamiento observado en estructuras de concreto elaboradas con cementos y agregados semejantes a los que vayan a ser empleados en la obra de que se trate.

- d) Requisitos de sanidad: El agregado fino sujeto a cinco ciclos de la prueba de intemperismo acelerado deberá tener una pérdida pesada de acuerdo con la granulometría de una muestra que apruebe los requisitos especificados en el inciso b), no mayor de 10%, cuando se use sulfato de sodio o del 15% cuando se use sulfato de magnesio.

El agregado fino que no pase los requisitos prescritos en el párrafo anterior podrá aceptarse siempre y cuando existan concretos de propiedades parecidas, fabricados con agregados del mismo origen y que se haya comprobado debidamente que han dado servicio satisfactorio al estar expuestos a unas condiciones climáticas tales que produzcan en ellos un intemperismo semejante al que se vaya a tener en la nueva obra de que se trate.

### 7. Agregados gruesos

#### a) Generalidades

El agregado grueso será piedra triturada, grava natural o escoria de altos hornos, o bien una combinación de ellas, y deberá cumplir además con las normas de calidad señaladas en las Normas Oficiales Mexicanas C-III.

- b) Los agregados gruesos deberán estar graduados dentro de los límites especificados y deberán cumplir con los requisitos de granulometría consignados en la tabla No. 3.

#### c) Características

La cantidad de sustancias perjudiciales en el agregado grueso se determinará en muestras que cumplan con los requisitos de granulometría especificados en el inciso próximo anterior, no excederá los 1 ímites prescritos en la tabla anexa No. 4.

El agregado grueso que se use en concretos que van a estar sujetos a frecuentes humedecimientos, exposición prolongada en atmósferas húmedas o en contacto con suelos húmedos, no deberá contener sustancias que reaccionen químicamente con los álcalis del cemento, en una cantidad tal que pudiera causar expansiones superiores al 0.2% a la edad de un año. Excepto en el caso de que tales materiales estén presentes en cantidades perjudiciales, el agregado grueso así constituido podrá usarse con un cemento que contenga menos de 0.690% de álcalis o mediante la adición de un material apropiado para evitar la expansión que se produce al reaccionar el agregado con el álcali.

La escoria de altos hornos que cumpla con los requisitos de granulometría anteriormente especificados deberá tener un peso volumétrico compacto no menor de 1.120 kilogramos/metro cúbico.

#### d) Requisitos de sanidad

El agregado grueso sujeto a cinco ciclos de la prueba de intemperismo acelerado, deberá tener una pérdida no mayor de 12% cuando se use sulfato de sodio ó 18% cuando se use sulfato de magnesio. La pérdida deberá calcularse sobre una muestra cuya composición granulométrica cumpla con lo especificado en el anterior inciso b).

El agregado grueso que no pase los requisitos prescritos en el párrafo anterior podrá aceptarse siempre y cuando existan concretos de propiedades parecidas, fabricados con agregados del mismo origen y cuyo servicio satisfactorio se haya comprobado debidamente, al estar expuestos a condiciones climáticas tales que produzcan en ellos un intemperismo semejante al que se vaya a tener en la nueva obra de que se trate.

#### e) Abrasión

Excepto lo previsto en el párrafo subsecuente de este mismo inciso, el agregado grueso probado a la abrasión deberá tener una pérdida no mayor del 50%. El agregado grueso cuya pérdida a la abrasión sea mayor del 50% podrá usarse siempre y cuando se obtengan con él concretos que ensayados arrojen resultados satisfactorios.

### E.03.02.C. Agua

#### 1. Generalidades

Cuando son excesivas las impurezas en el agua de mezclado que puedan afectar no sólo el tiempo de fraguado, la resistencia del concreto la estabilidad del volumen, así como también provocar eflorescencia o corrosión en el acero de refuerzo, se deberá tener cuidado en el control de la calidad del agua, debiendo reunir los requisitos señalados en estas Guías Técnicas de Construcción y Normas.

#### 2. Características

Deberá estar exenta de materiales perjudiciales tales como: aceite, grasas, etc.

Deberá satisfacer los requisitos siguientes, por lo que se refiere a su composición química:

- |  |              |
|--|--------------|
| a) Sulfatos convertidos a (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) | 1,000 p.p.m. |
| b) Cloruros convertidos a (Na Cl) máx.                       | 500 p.p. m.  |
| c) Carbonatos (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ) máx.        | 500 p.p.m.   |
| d) Bicarbonatos (NaHCO <sub>3</sub> ) máx.                   | 500 p.p.m.   |
| e) Materia orgánica (oxígeno consumido)                      | 500 p.p. m.  |

## E. CIMBRAS, ACERO DE REFUERZO Y CONCRETOS

máx.	
f) Turbidez máx.	1,500 p.p.m.

Excepcionalmente (cuando no se cuente con las facilidades necesarias para efectuar el análisis del agua, o bien habiéndose efectuado éste, sus resultados no hayan sido satisfactorios y por motivos económicos sea incosteable emplear agua de otra fuente) se deberán efectuar pruebas con cilindros de concreto elaborados con los mismos agregados, cemento, proporciones, mezclados, curado, etc., y con el agua de cuya calidad se duda y que se desea emplear, comparando los resultados con pruebas efectuadas sobre cilindros elaborados con idénticos procedimientos pero con agua de la que sí se tenga certeza en cuanto a sus condiciones de pureza. Los resultados de ambas pruebas deberán compararse y la resistencia obtenida en la primera serie de cilindros no deberá ser menor que el 90% de la resistencia obtenida para la segunda serie de cilindros elaborados con el agua patrón.

### E.03.02.D. Aditivos

#### 1. Definición

Son los materiales que se adicionan al concreto para modificar ciertas características tales como su manejabilidad, tiempo de fraguado, impermeabilidad, resistencia al ataque de ciertas sustancias, segregación, expansión, resistencia al desgaste, repelencia al agua, color, etc.

#### 2. Clasificación

Los aditivos pueden subdividirse en los siguientes grupos principales:

- Acelerantes.** Los aditivos que aumentan la velocidad de hidratación del concreto se denominan acelerantes. El resultado es en general una duración más corta del fraguado, con lo que consiguen mayores resistencias en períodos de tiempo considerablemente más cortos. Evitan la segregación de los materiales.
- Retardadores.** Los retardadores son los aditivos empleados cuando el efecto que se busca es el de disminuir la velocidad de hidratación del cemento, con lo que se aumentan los tiempos del fraguado. Deberá tenerse cuidado con el uso de acelerantes y evitarlos cuando las temperaturas ambientales sobrepasen los 30°C. a menos que los fabricantes del aditivo garanticen lo contrario y lo autorice el Instituto.  
El aire incorporado produce un concreto muy resistente a los efectos de congelación y descongelación, elimina la incrustación resultante del uso de productos químicos descongelantes sobre los pavimentos, reduce la cantidad de agua requerida para un grado particular de consistencia y mantienen la homogeneidad de la mezcla, reduciendo la segregación de los agregados. Mejora el acabado en concretos aparentes y no altera el tiempo de fraguado.
- Fluidificantes.** Son los productos que incrementan la plasticidad del concreto recién mezclado.
- Impermeabilizantes.** Los hidrófugos y los impermeabilizantes tienen la propiedad de reducir la permeabilidad del concreto y su capacidad de absorción. Los materiales que disminuyen esta última se llaman repelentes de agua. La acción de estos elementos puede consistir en la inversión del sentido de movimiento del agua en los conductos capilares, o en la interrupción de éstos.

- Dispersantes.** Tienen como propiedad la reducción de la relación agua - cemento, lo que produce un aumento en la resistencia a la compresión. Reducen las contracciones y aumentan la manejabilidad del concreto, facilitando la compactación.
- Expansores.** Aumentan el volumen del concreto al generar burbujas gaseosas, evitan agrietamiento y mejoran la fluidez.
- Endurecedores.** Se utilizan para producir superficies resistentes a la abrasión. Los hay de diferentes tipos y producen diferentes grados de dureza.
- Pigmentos colorantes.** Son óxidos empleados para dar color al concreto. No pueden usarse en proporción mayor al 10% del peso del cemento, sin disminuir sensiblemente la resistencia del concreto. Los pigmentos colorantes típicos son el óxido de hierro negro, preferentemente este último, para diferentes tonalidades de color negro, óxido de hierro rojo para el color rojo, óxido de cromo para el color verde, óxido de cobalto para el color azul y óxido de sintético amarillo para colores amarillentos. El valor colorante completo de los pigmentos antes mencionados sólo puede lograrse con cemento Portland blanco. Además, el matiz puede aumentarse considerablemente moldeando la superficie aparente del elemento estructural por colar contra una lámina de plástico lisa, constituida como de molde.

### E.03.02.E. Generalidades

- Se aceptarán aquellos aditivos que en su presentación original permanezcan en condiciones estables de calidad en un lapso mayor de seis meses. Que los envases sean adecuados para conservarse sin deterioro y que no requieran un ambiente controlado de humedad y/o temperatura para su conservación.
- Todos los envases deberán tener impresas instrucciones correspondientes y precauciones para su manejo, preparación, dosificación y aplicación.
- Se permitirá la dosificación de los aditivos por volumen mediante el empleo de recipientes de capacidad perfectamente calibrada.
- Tanto los aditivos líquidos como los sólidos solubles, en el agua, deberán conservarse en sus envases de origen antes de su aplicación, agitándose para homogeneizarlos inmediatamente antes de su dosificación al concreto. Aquellos cuya presentación sea forma líquida y se incorporen a la mezcladora en su concentración original, deberán dosificarse con una aproximación del  $\pm 3\%$  respecto al volumen de la solución de concentración conocida.
- Los aditivos en estado sólido que suelen medirse por Kg. como puzolanas y bentonita que no se incorporan en solución deberán dosificarse con una aproximación del  $\pm 1\%$ .
- Los aditivos se cargarán a la mezcladora en estado líquido, vaciándolos por separado simultáneamente con el agua de mezclado. Tratándose de aditivos en polvo, se habrán mezclado con el cemento previamente al cargado de la revolvedora.
- El tipo de aditivo a utilizar será el especificado en proyecto y/o indicado por el Instituto.

### E.03.03. Elaboración de concreto

#### a) Pruebas de especímenes.

Los concretos se designarán de acuerdo con la carga unitaria de ruptura a la compresión ( $f_c$ ), determinada a la edad de 28 días.

El Instituto obtendrá las probetas de ensayo con la frecuencia que considere necesaria, pero llenando los siguientes requerimientos mínimos.

- Se tomará una prueba por cada 10 M3. de colado, para cada concreto de diferente  $f_c$  y para cada frente de colado.

## E. CIMBRAS, ACERO DE REFUERZO Y CONCRETOS

2. Se tomará una prueba por cada bachada de camión revolvedor.
  3. Cada prueba constará de tres especímenes.
  4. Se basará en las resistencias a compresión axial de cilindros fabricados, curados en campo en las mismas condiciones de curado de la estructura y aprobados de acuerdo con las normas NOM C 160, NOM C 83, en un laboratorio autorizado por el Instituto.
    - a) Si el concreto se fabricó con cemento tipo 1 los ensayos se efectuarán a los 28 días de edad para obtener la resistencia de proyecto.
    - b) Si se elaboró con cemento tipo III o se emplean acelerantes a los 14 días. Por cada tipo de concreto de acuerdo a la granulometría de sus agregados y  $f_c$  se tomará como mínimo una prueba que constará de dos especímenes para cada caso.
- b) Interpretación del resultado de las pruebas.
1. Para estructuras diseñadas por el método de esfuerzos de trabajo o análisis elástico, el promedio de la  $f_c$  obtenido en cinco pruebas consecutivas representativas de una clase de concreto deberá ser igual o mayor que el  $f_t$  de proyecto y no más del 20% de los especímenes, tendrán resistencia inferior a la del proyecto.
  2. Para estructuras diseñadas de acuerdo con el método de análisis plástico y para estructuras construidas a base de elementos pretensados, el promedio de  $f_c$  obtenido en tres pruebas consecutivas representativas de una clase de concreto, deberá ser igual o mayor que la  $f_c$  de proyectos y no más del 10% de los especímenes tendrán resistencia inferior a la del proyecto.
  3. Cuando los resultados promedios de las parejas de algunos especímenes sean menores que  $f_c$  menos  $35 \text{ kg/cm}^2$  se permitirá extraer y ensayar corazones, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana (NOM) 169 del material de la zona representativa por los cilindros con cargo al contratista.
  4. Se probarán tres (3), corazones por cada pareja de cilindros cuya resistencia media resulte menor que  $f_c$  menos  $35 \text{ kg/cm}^2$  la humedad de los corazones será representativa de la que tenga la estructura en condiciones de servicio.
  5. El  $f_c$  del concreto representado por los corazones se aceptará si el promedio de las resistencias de los tres (3) corazones es mayor o igual que 0.80 de  $f_c$ .
  6. Cuando las pruebas no satisfagan las condiciones prescritas en los incisos 1) y 2), el Contratista deberá reponer o reforzar los elementos que hayan acusado bajas resistencias y además es responsable de cualquier daño que pudiera originarse por este motivo.
  7. Cuando las condiciones sean tales que el Instituto deba cerciorarse acerca de la seguridad de la estructura, por causas imputables al Contratista, se hará una prueba de carga de cualquier porción de ella o en su totalidad. Estas pruebas se llevarán a cabo siguiendo las especificaciones que para cada caso señale el Instituto y su costo será por cuenta del Contratista. Debe mencionarse que las pruebas de carga pueden fatigar permanentemente a una estructura.
  8. Cuando un elemento (a juicio del Instituto) acuse baja resistencia y no amerite demolerse o reforzarse. El contratista se hará acreedor a una sanción económica igual a 3 veces la diferencia que resulte de comparar el precio del concreto especificado originalmente con el del concreto obtenido en la prueba siendo aplicable esta sanción a los volúmenes de concreto presentados por las pruebas cuyos resultados denoten baja resistencia.
- A efecto de probar la efectividad del curado en la estructura, además de la resistencia obtenida en el concreto, los cilindros obtenidos deberán curarse siguiendo el sistema empleado en el respectivo concreto representado. Las resistencias obtenidas deben quedar dentro del 85% de la  $f_c$  establecida según norma ASTM C-31. Si no se obtienen estas resistencias deberán revisarse los procedimientos obtenidos.
- c) Proporcionamiento
1. La dosificación de los materiales requeridos en la elaboración del concreto, para la  $f_c$  de proyecto será propuesta por el Contratista en base a pruebas de laboratorio de los materiales y agua del lugar donde se construya y, previamente aprobada por el Instituto. Esta dosificación se rectificará o ratificará periódicamente de acuerdo con los resultados de los ensayos efectuados, tanto en el concreto elaborado como individualmente en los materiales y agua que intervienen en su fabricación, con el objeto de conservar uniforme la  $f_c$  establecida.
  2. Las cantidades de los materiales que intervengan en la dosificación del concreto, serán medidas en peso separadamente. Cuando el Instituto así lo apruebe, las mediciones podrán hacerse en volumen, usando cajones u otros recipientes cuya capacidad haya sido determinada de antemano, y que no sufran deformaciones que hagan variar su volumen pero de ninguna manera se permitirá el sistema de medir los materiales por paladas o carretilladas, las variaciones en las cantidades de material por dosificación para alcanzar el  $f_c$  de proyecto serán con cargo al Contratista.
- d) Revenimiento
1. Será el mínimo requerido para que el concreto fluya a través del acero de refuerzo o para que sea bombeado o bien lograr que el concreto sea aparente cuando se requiera. El revenimiento deberá sujetarse al valor especificado en proyecto y/o indicado por el Instituto.

## E. CIMBRAS, ACERO DE REFUERZO Y CONCRETOS

Tolerancias de revenimientos según la Norma NOM C 156

Revenimiento Ordenado (cm)	Tolerancias (cm)
Menor de 5	de + 1.5 a - 1.5
Menor de 5 a 10	+2.5 a - 2.5
Mayor de 10	+3.5 a - 3.5

2. Las muestras del revenimiento del concreto se tomarán en el transcurso de los primeros quince (15) minutos de la descarga del equipo de mezclado, exceptuando el primero y último cuartos de m<sup>3</sup>
3. Para concretos premezclados se deberá satisfacer lo estipulado en la NOM 155-84.  
En el momento de la entrega a obra la aceptación o rechazo del concreto deberá hacerse en base a la prueba de revenimiento. Si existiera duda de primer valor obtenido se hará una segunda prueba que será la definitiva.

e) Revoltura a máquina

1. La revoltura de los materiales deberá hacerse siempre a máquina excepto en los casos en que el Instituto apruebe la revoltura hecha a mano y siempre que el concreto resultante vaya a ser empleado en elementos no estructurales como pequeños colados cuyo volumen no exceda a un metro cúbico.
2. El Contratista deberá recabar previamente la aprobación del Instituto para el equipo que pretenda usar. Si la obra lo amerita a juicio del Instituto deberá contarse por lo menos con dos revolventoras, con la capacidad requerida de acuerdo al volumen de concreto por colar, con el propósito de evitar la posibilidad de suspender los trabajos. En términos generales y si lo previsto en el párrafo anterior no es aplicable, bastará con tener una revolventora y tarimas estancas para un eventual colado a mano, a fin de garantizar que no se interrumpa el trabajo por descomposturas del equipo. En caso de que éstas llegaran a presentarse, el Contratista deberá corregirlas o, en su defecto, retirar la maquinaria defectuosa y reemplazarla por otra en buenas condiciones.
3. La revolventora no deberá trabajar para producir volúmenes por bacha mayores que los especificados por el fabricante del equipo y deberán estar siempre dotadas de un tanque medidor de agua, debidamente calibrado, con indicador de nivel y válvula de cierre, Deberá tener también un aditamento adecuado para cerrar automáticamente la tolva de descarga y evitar que se vacíe su contenido antes de que los materiales introducidos en la revolventora hayan sido mezclados durante el tiempo mínimo fijado. La mezcla contenida en la revolventora deberá salir por completo del tambor antes que los materiales para la siguiente revoltura sean introducidos en el mismo.
4. El tiempo de revolturas será fijado en cada caso por el Instituto pero nunca deberá ser menor de un minuto y medio, contados a partir de que todos los materiales que se encuentren en la olla. La revolventora deberá girar con una velocidad tangencial de un metro/segundo.
5. Antes de iniciarse el proceso de elaboración de concreto, el Contratista deberá recabar la autorización del representante del Instituto en obra, quien previamente deberá haber efectuado una última inspección para comprobar que se encuentran en el lugar todos los materiales, equipo y personal necesarios Para la ejecución del colado.
6. La primera revoltura de materiales que se coloque en la revolventora, deberá contener suficiente cantidad de cemento, arena y agua para que se forme en el

interior de la o la una capa, sin reducir la cantidad de mortero de la bachada.

7. Cuando por algún motivo después de hecha la revoltura, tenga que dejarse ésta en el interior de la revolventora, no deberá permanecer en ella más de veinte minutos y, antes de vaciarla, deberá volverse a mezclar por lo menos durante un minuto. Cuando la revoltura permanezca más de veinte minutos deberá desecharse.
8. Siempre que se suspenda la operación de una revolventora, deberá lavarse inmediatamente la tolva, el tambor y los canales para quitarles las capas de jechada adheridas.
9. Cuando el Instituto lo autorice, podrá utilizarse concreto elaborado en camión revolventor siempre y cuando el tiempo de transporte no exceda de treinta minutos y la revoltura de los materiales se efectúe durante el trayecto de la planta de dosificación al sitio en el cual va a ser colado. Además el producto así elaborado, al llegar a su destino, deberá reunir las características fijadas en el proyecto y cumplir con todas y cada una de las disposiciones señaladas al respecto en estas Guías Técnicas de Construcción. Cuando el tiempo de transporte sea mayor de treinta minutos y el Instituto no haya autorizado el empleo de aditivos retardadores del fraguado, la mezcla deberá rechazarse. En caso que el Contratista haya recabado del Instituto autorización para utilizar aditivos retardadores del fraguado, será éste quien determine el período máximo admisible ente la iniciación de la revoltura y la entrega de ésta en el lugar de aprovechamiento.

TABLA No. 1

REQUISITOS GRANULOMÉTRICOS DEL AGREGADO FINO A S T M

MALLA	PORCENTAJE DE MATERIALES QUE PASA	
3/8	(9510 micras)	100
No. 4	(4760 micras)	95 a 100
No. 8	(2380 micras)	80 a 100
No. 16	(1190 micras)	50 a 85
No. 30	(590 micras)	25 a 60
No. 50	(297 micras)	10 a 30
No. 100	(149 micras)	2 a 10
No. 200	(75 micras)	

TABLA No. 2

PORCENTAJES MÁXIMOS ADMITIDOS DE SUSTANCIAS PERJUDICIALES DEL AGREGADO FINO

S U S T A N C I A	PORCENTAJE MÁXIMO EN PESO DE MUESTRA TOTAL
Grumos de arcilla o partículas desmenuzables	1.0
Material que pasa la malla 200 en concreto sujeto a abrasión	3.0 (*)
En concreto de cualquier otro tipo	5.0 (*)
Material retenido en la malla No. 50 que secado al horno flota en un líquido cuya densidad es de 2.0	0.5 (**)
En concreto aparente	1.0
En concreto de cualquier otro tipo	

(\*) En el caso de arena obtenida por trituración si el material que pasa la malla No. 200 consiste en polvo libre de arcilla o pizarra, estos límites pueden aumentarse hasta cinco por ciento (5.0%) y siete por ciento (7.0%) respectivamente.

(\*\*) Este requisito no se aplica a la arena de escorias triturada.

TABLA No. 3

## E. CIMBRAS, ACERO DE REFUERZO Y CONCRETOS

### REQUISITOS GRANULOMÉTRICOS DEL AGREGADO GRUESO

Tamaño Nominal Malla con abertura cuadrada	Porcentaje en el Peso que pasa la Malla (abertura cuadrada)												
	4" 101.6 mm.	3 1/2" 98.9 mm.	3" 76.2 mm.	2 1/2" 63.5 mm.	2" 50.8 mm.	1 1/2" 38.1 mm.	1" 25.4 mm.	3/4" 19.05 mm.	1/2" 12.7 mm.	3/8" 9.5 mm.	No. 4 4.76 mm.	No. 8 2.38 mm.	No. 10
3 1/2" a 1 1/2" 9 a 3.8 cm.	100	9 a 100		25 a 60		0 a 15		0 a 5					
2 1/2" a 1 1/2" 6.4 a 3.8 cm.			100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 5					
2" a No. 4 5.1 a 0.476 cm.				100	95 a 100		35 a 70		10 a 30		0 a 5		
1 1/2" a No. 4 3.8 a 0.476 cm.					100	95 a 100		35 a 70		10 a 30	0 a 5		
1" a No. 4 2.5 a 0.476 cm.						100	95 a 100		25 a 60		0 a 10	0 a 5	
3/4" a No. 4 1.9 a 0.476 cm.							100	90 a 100		20 a 55	0 a 10	0 a 5	
1/2" a No. 4 1.3 a 0.476 cm.								100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	
3/8" a No. 8 1 a 0.238 cm.									100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5
2" a 1" 5.1 a 2.5 cm.				100	100	35 a 70	0 a 15		0 a 5				
1 1/2" a 3/4" 3.8 a 1.9 cm.						90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5				

TABLA No. 4

#### PORCENTAJES MÁXIMOS ADMITIDOS DE SUSTANCIAS PERJUDICIALES DEL AGREGADO GRUESO

SUSTANCIA	PORCENTAJE MÁXIMO EN PESO DE LA MUESTRA TOTAL
Grupos de arcilla	0.25
Partículas suaves	5.00
Pedernal fácilmente desintegrable (Prueba de sanidad, 5 ciclos)	
Para condiciones severas de exposición	1.00
Para condiciones medias de exposición	5.00
Material que pasa por la malla No.200	1.00 (*)
Carbón mineral y lignito	
Para concretos aparentes	0.5
Para concretos de cualquier tipo	1.0

(\*) En caso de agregados triturados, si el material que pasa por la malla No. 200 es polvo de la trituración libres de arcilla o pizarras, este porcentaje puede ser aumentado a uno punto cinco (1.5)

\*\* Este requisito no se aplica al agregado de escoria de Altos Hornos

#### f) Revoltura a mano

1. Cuando el Instituto autorice que la mezcla de materiales que intervienen en la elaboración del concreto se haga a mano, se observarán los siguientes requisitos: la revoltura se hará invariablemente sobre artesas o tarimas estancas, sobre las que se extenderá primero la arena y encima, uniformemente, el cemento. Ambos

materiales se mezclarán en seco, taspaleándolos tantas veces como se requiera para que la mezcla presente un color uniforme, se juntarán los materiales así mezclados abriendo un cráter en su parte superior, donde se depositará el agua necesaria, y sobre la que se irán derrumbando las orillas. Después, se revolverá el conjunto taspaleándolo de uno a otro lado, en ambos sentidos por lo menos seis veces hasta que la mezcla presente un aspecto uniforme y homogéneo.

2. Desde el momento en que se inicie la adición del agua hasta que la revoltura sea depositada en su lugar de destino, no deberán transcurrir más de treinta minutos. Por ningún motivo se agregará más agua después de ese tiempo. Si una parte de la revoltura se secara o comenzara a fraguar, no deberá ser empleada en la obra.
3. Cada revoltura hecha a mano se limitará a una mezcla cuyo contenido de cemento no sea mayor de 150 kilogramos.

#### g) Transporte:

De acuerdo con el tipo y características de la obra de que se trate y previa autorización del Instituto, el transporte de la revoltura se podrá hacer de acuerdo con alguna de las formas siguientes:

De acuerdo con el tipo y características de la obra de que se trate y previa autorización del Instituto, el transporte de la revoltura se podrá hacer de acuerdo con alguna de las formas siguientes:

1. Con carretillas, vagonetas, cubetas, debiendo ser estancas. Cuando se emplee este tipo de equipo no se permitirá que ruede directamente sobre el acero de refuerzo colocado, debiendo construir para ellos pasarelas apropiadas.
2. Con canalones, bandas transportadoras o tubos (trompas de elefante que deberán disponerse de manera que se prevenga cualquier segregación y/o clasificación de los materiales. El ángulo de caída deberá ser el adecuado para que se permita el flujo de la revoltura, sin provocar velocidades excesivas que propicien la clasificación de los materiales. Si es preciso y siempre que el flujo de la revoltura se mantenga dentro de ciertos límites, pueden

## E. CIMBRAS, ACERO DE REFUERZO Y CONCRETOS

establecerse tramos intermedios de canal, con cambios de dirección. Los canalones pueden ser de madera forrada con lámina metálica, de metal o de otro material excepto aluminio previamente autorizado por el Instituto.

3. Por medio de bombeo. El equipo deberá instalarse de tal manera que no produzca vibraciones que puedan dañar el concreto en proceso de fraguado. La operación de bombeo deberá hacerse con flujo continuo de la revoltura. Cada vez que se suspenda el bombeo, la revoltura que permanezca en el interior de la tubería deberá removerse y lavarse escrupulosamente todo el resto del equipo expuesto al contacto con la mezcla.

En ninguno de los casos a que se hace referencia en los tres incisos anteriores, se usará revoltura que llegue a su destino final después de los veinte minutos siguientes a la iniciación de la elaboración de la mezcla, salvo que el Instituto autorice el empleo de aditivos retardadores del fraguado, en cuyo caso fijará el período máximo. Tampoco se permitirá que sufran alteraciones las propiedades de la mezcla cualesquiera que ellas sean, por falta de limpieza y de condiciones adecuadas de operación de los medios de transporte.

### h) Alumbrado.

Cuando el desarrollo de la obra lo requiera a juicio del Instituto, deberá emplearse luz artificial en las zonas de trabajo para la elaboración del concreto, en su transporte y colocación. Las instalaciones deberán estar acondicionadas de manera que se garantice un alumbrado eficiente, adecuado y continuo en todos los sitios de la obra en que sea necesario. Cualquier revoltura que se coloque violando esta disposición o en ausencia de un representante del Instituto, deberá ser retirada y reemplazada si éste lo estima conveniente.

### i) Colado

#### 1. Definición

Es la serie de operaciones necesarias para depositar el concreto recién elaborado en los moldes.

#### 2. Inspección previa.

Para iniciar el colado, el Contratista deberá dar aviso al Instituto con 24 horas de anticipación, con el objeto de que el o los representantes de este último, verifiquen el cumplimiento de los siguientes requisitos.

- a) Que la cimbra cumpla con lo señalado en el Capítulo E.01 de estas Normas y Guías Técnicas de Construcción.
- b) Que el acero de refuerzo cumpla con lo indicado en el Capítulo E.02 de estas Guías Técnicas de Construcción.
- c) Que se limpien de toda partícula extraña o concreto endurecido, el interior de la revolvedora y el equipo de conducción, así como que el equipo reúna las condiciones enunciadas.
- d) Que el personal empleado en la ejecución del colado sea suficiente y apropiado.
- e) Que las condiciones climáticas sean favorables. En caso contrario, el Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para llevar a cabo el colado, previendo, en un momento dado, interrumpirlo y protegerlo debidamente.
- f) No deberán efectuarse colados cuando la temperatura del medio ambiente sea inferior a 5° C. salvo en aquellos casos en que se sigan procedimientos o se empleen aditivos autorizados por el Instituto.
- g) Que las tuberías y conductos ahogados en el concreto cumplan con lo siguiente:

h.1) Las tuberías para instalaciones eléctricas que vayan a quedar ahogadas no desplacen, incluyendo sus accesorios, más del 4% del área

de la sección transversal de una columna, debiendo localizarse en el centro de las mismas. Las camisas, conductos o tuberías que pasan a través de piso, paredes o vigas, serán de las dimensiones o estarán en tal posición que no se perjudique la resistencia de estos elementos estructurales. Podrá considerarse que tales camisas, conductos o tubos reemplazan estructuralmente al concreto en compresión "desplazado" siempre que no estén expuestos a oxidación u otras causas de deterioro v que sean de acero o hierro galvanizado, ambos sin recubrir y de espesor no menor que el de la tubería estándar de acero, con un diámetro nominal interior no mayor de 5 cm., y espaciados a no menos de 3 diámetros centro a centro. Las tuberías o conductos ahogados, exceptuando los que únicamente pasan a través de los miembros, no serán mayores en diámetro exterior que un tercio de espesor de la losa, muro o viga en donde estén ahogados, ni estarán separados a espaciamientos menores que 3 diámetros centro a centro, a menos que el proyecto fije lo contrario. Además serán colocados en posiciones tales que no disminuyan indebidamente la resistencia de la construcción. Las camisas, tubos y conductos de cualquier material no dañino al concreto y dentro de las limitaciones de estas Normas y Guías Técnicas de Construcción podrán quedar ahogadas en el concreto con la aprobación del Instituto.

h.2) Las tuberías para agua, gas, vapor y sanitarias no se podrán ahogar en concreto estructural.

### 3. Ejecución

- a) En el colado, cada uno de los frentes o capas deberá irse vaciando de modo que las revolturas se sucedan en su colocación de tal manera que cada una sea puesta y compactada en su lugar, antes que la inmediata anterior haya iniciado su fraguado.
- b) Por ningún motivo se dejará caer la revoltura desde más de 3.00 m. de altura cuando se trate de colado de columnas. Para los demás elementos estructurales, la altura máxima de cada una será de 1.50 mts. Al respecto deberá observarse lo especificado en el inciso E.03.036, de este mismo capítulo.
- c) La revoltura se vaciará por frentes continuos cubriendo toda la sección del elemento estructural, a menos que se indique lo contrario y la interrupción del colado se hará en los lugares señalados por el Instituto.
- d) Queda expresamente prohibido acumular revoltura dentro de los moldes para después extenderla, así como el traspaleo de concreto para llenar los moldes.
- e) Excepto en los casos en que el proyecto indique otra cosa, el acabado final de las superficies deberá ser liso, continuo, exento de bordes, rugosidades, salientes oquedades.
- f) Cualquier colado que resulte defectuoso a juicio del Instituto o que sea dañado por causas imputables al Contratista, deberá reponerse total o parcialmente con cargo a éste.
- g) Finalizado el colado, las varillas de amarres salientes deberán cortarse al ras, excepto aquéllas que se destinen a algún uso específico posterior.

### 4. Vibrado

Tiene por objeto compactar el concreto, eliminando al máximo dentro de masa los vacíos, acumulación de agregados gruesos, propiciar un buen contacto entre la masa de concreto y las cimbras, acero de refuerzo e insertos.

## E. CIMBRAS, ACERO DE REFUERZO Y CONCRETOS

- a) Se usarán vibradores de inmersión, de tal modo que se asegure el correcto acomodo de la revoltura en el interior de los moldes.  
En la selección de vibradores, se considerarán los siguientes factores:
1. Volumen de la masa de colado por vibrar
  2. Velocidad de compactación deseada
  3. Peso y tamaño de la máquina para su manejo
  4. Tiempo requerido de vibrado en función del fraguado del concreto.
  5. Diferentes necesidades de manejo y movimiento del equipo según el elemento estructural por colar.
- b) En vibradores con cabezas menores de 10 cm. de diámetro, su frecuencia de operación inmersos en el concreto será de 7,000 vibraciones por minuto, como mínimo, en losas delgadas, pisos y banquetas se emplearán reglas vibratorias en 20 cm. ó menos de espesor; estas reglas, serán de baja frecuencia y alta amplitud, operadas a frecuencias de 3000 a 4500 vibraciones por minuto.
- c) En áreas congestionadas con acero de refuerzo se usarán vibradores adheridos a las cimbras, con frecuencia superior a 8,000 vibraciones por minuto.
- d) Los vibradores del tipo de inmersión deberán introducirse verticalmente en la masa de concreto, en puntos distanciados entre sí de 45 a 75 cm. con movimientos lentos hacia abajo; si bien en capas de poco espesor los vibradores se pueden introducir inclinados en períodos de vibración de 5 a 15 segundos.
- e) Como excepción con la aprobación M Instituto cuando no se usen vibradores, la revoltura deberá acomodarse perfectamente picándola con varillas metálicas, del diámetro y en la cantidad requerida, indicada por el Instituto.
- f) Cuando se trate de elementos precolados, se usarán vibradores de molde de acuerdo con las normas que fije el proyecto y/o ordene el Instituto.
- g) Independientemente del procedimiento que se siga para el vibrado de las masas de colado, deberá obtenerse invariablemente un concreto denso compacto, que presente una textura uniforme y una superficie tersa en sus caras visibles. Se evitarán excesos en el vibrado para impedir la segregación y/o la clasificación de los agregados en la posición del mismo o afectarlo en las zonas en que se encuentre el concreto en proceso avanzado de fraguado.
5. Juntas de construcción para cortes de colado
- a) Se harán en los lugares y forma señalados en el programa de colado respectivo y en el caso de no haber indicación alguna, estos deberán hacerse cerca de la mitad del claro de losas, trabes, a no ser que exista en este punto intersección de trabe secundaria con principal, en este caso, se moverán una distancia igual a dos veces el ancho de la trabe principal.
  - b) En concretos aparentes, las juntas de corte de colado serán localizadas convenientemente y restringidas a los sitios en que no afecten significativamente la resistencia de la estructura.
  - c) En el caso de suspender el vaciado de la revoltura fuera de algún corte de colado, sin autorización previa del Instituto, será necesario demoler todo el concreto colado, hasta llegar al corte de colado próximo anterior.
  - d) Cuando por circunstancias imprevistas se requiera interrumpir un vaciado fuera del corte de colado señalado, el Contratista deberá solicitar al Instituto la correspondiente autorización y, en este caso, el corte se hará en el lugar y forma indicada por el último, tomando en cuenta las características particulares del elemento estructural de que se trate.
- e) Para ligar el concreto fresco con otro ya endurecido por efecto del proceso de fraguado, el corte de colado correspondiente se tratará en toda su superficie de tal manera que quede exento de materiales sueltos o mal adheridos, así como también de la jechada o mortero superficial, con objeto de lograr una superficie rugosa y sana. A continuación se limpiará con chiflón de aire o agua.  
Cuando específicamente lo indique el proyecto y/o el Instituto lo ordene, la superficie del concreto endurecido deberá someterse a la acción de un chiflón de arena con presión de 7 kg/cm<sup>2</sup>. (100 lbs/pulg<sup>2</sup>). Posteriormente al uso del chiflón de arena, deberán lavarse el concreto y los moldes.
- f) Los cortes de colado se prepararán siguiendo las indicaciones comprendidas en los párrafos anteriores, deberán invariablemente ser humedecidos hasta lograr su saturación cuando menos cuatro horas antes de iniciar el nuevo colado.
- g) Deberá transcurrir un mínimo de 24 horas entre el colado de columnas y muros, y el colado de vigas, trabes y losas, que se apoyan en los primeros.
- h) Las vigas, trabes, ménsulas, capiteles de columnas y acartelamientos, se considerarán como parte del sistema del piso y, en tal virtud, deberán colarse simultáneamente.
6. Juntas de dilatación
- a) Las juntas de dilatación pueden ser abiertas o rellenas con placas de deslizamiento o sin ellas y se harán en la forma y lugar que fije el proyecto y/o ordene el Instituto.
  - b) Las juntas de dilatación abiertas se construirán colocando una diafragma provisional, que puede ser una pieza de madera, hoja de metal u otro material adecuado, que se quitará después del endurecimiento del concreto. Este diafragma es provisional y la forma de insertarlo y removerlo será tal que evite romper aristas o dañar el concreto.
  - c) En las juntas de dilatación rellenas con material sólido, se empleará el material especificado en el proyecto y/o ordenado por el Instituto, recortando éste al tamaño exacto y llenando completamente el espacio diseñado.
  - d) Cuando la junta de dilatación rellena está constituida por varias piezas deberá evitarse que éstas queden flojas, mal ejecutadas entre sí o con las paredes.
  - e) Cuando el proyecto especifique placas de deslizamiento, éstas deberán quedar bien ancladas y lubricadas en toda la superficie de deslizamiento con grafito, grasa u otro material según lo indique el proyecto y/o lo ordene el Instituto.
  - f) Se tendrá cuidado que en las juntas durante el colado o después no se depositen materiales extraños que entorpezcan su funcionamiento.
7. Protección del colado.  
Después del colado, el Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar:
- a) Que durante las primeras 10 horas que sigan al vaciado, el agua de lluvia o algún otro agente deterioren al concreto.
  - b) Que una vez iniciado el fraguado en cualquier superficie ya terminada, colada con concreto elaborado a base de cemento normal, se transite sobre ella o se altere de alguna manera su estado de reposo durante un término mínimo de 24 horas. Para tal fin, deberán evitarse toda clase de sacudidas y trepidaciones, así como cualquier tipo de esfuerzo y movimientos en las varillas que sobresalgan. Cuando se use cemento de fraguado rápido o acelerantes de fraguado, el término de reposo podrá reducirse de acuerdo con lo que para cada caso fije el Instituto.

## E. CIMBRAS, ACERO DE REFUERZO Y CONCRETOS

### 8. Curado

Es el control de la humedad y temperatura, durante un lapso determinado para que el concreto adquiera la resistencia proyectada.

- a) Se utilizará preferiblemente la misma agua empleada para la elaboración del concreto, que deberá estar libre de sustancias que afecten la calidad o puedan manchar o decolorar el concreto cuando la apariencia de éste sea lo importante.
- b) La temperatura *del* agua de curado no deberá ser menor de 11° C que la del concreto, para evitar la generación de esfuerzos *que* provoquen agrietamientos.
- c) Aplicando riegos de agua adecuados sobre las superficies expuestas de concreto y moldes, sin que éstos riegos causen huellas en las superficies.
- d) Se podrán utilizar boquillas para pulverizar el agua o bien por aspersión evitando el secado de las superficies. En superficies verticales se permitirá el humedecimiento de las mismas mediante manguera, siempre y cuando no cause erosión en la superficie de concreto.
- e) Mediante la aplicación de membranas impermeables, cuya calidad, clase y forma de aplicación, deberán ser previamente aprobadas por el Instituto y a partir del momento en que el agua libre de la superficie del concreto desaparezca.
- f) Cubriendo las superficies *coladas* con arena, costales o mantas que deberán mantenerse húmedos durante el período de tiempo que se especifique.
- g) Tiempos de curado. Durante siete días cuando se emplee cemento portland de los tipos I, II, IV y V, cemento puzolánico o *cemento portland* de escorias de altos hornos y durante tres (3) días cuando se emplee cemento portland tipo III.
- h) Si el Instituto ordena el curado adicional de ciertas partes de la estructura por considerar insuficiente, inadecuado o defectuoso el procedimiento utilizado, ése se efectuará a expensas del Contratista, quien no podrá exigir remuneración alguna por *este concepto*.

### 9. Curado con vapor a presión atmosférica, calor y humedad. Se puede emplear para acelerar la ganancia de resistencia y reducir el tiempo de curado, autorizado previamente *por* el Instituto.

- a) Al utilizar este procedimiento, es aconsejable verificar el *f<sub>c</sub>* de proyecto por medio de los cilindros de prueba curado con el mismo sistema.
- b) Se deberá tener especial cuidado para obtener resultados uniformes y satisfactorios. Evitando la pérdida de humedad durante el proceso.
- c) El curado a vapor que se efectúe *con* vapor saturado a presión atmosférica, con temperatura necesariamente inferior a 100°C. incluirá las siguientes etapas:
  1. Se dará un período de espera *de* 1 a 7 hs. entre la terminación y moldeo del concreto y la aplicación del tratamiento a vapor, dando estabilidad al concreto antes de aplicar el vapor.
  2. Durante el período de incremento de la temperatura, ésta debe elevarse a una velocidad controlada hasta alcanzar el grado máximo deseado. Incrementos de 1 10C por hora podrán aplicarse inmediatamente después de terminado el colado de concreto.
  3. Durante el período de temperatura máxima, la resistencia del concreto se incrementa hasta el nivel especificado; temperaturas entre 66°C serán más ventajosas y deseables cuando *el* curado se *puede* prolongar por más de 24 horas.
  4. En general, temperaturas bajas serán mejores en tanto que las altas pueden ser perjudiciales a menos que se apliquen después de períodos largos de espera.

5. Terminado el período de temperatura máxima, se suspenderá la admisión de vapor, iniciándose el período de saturación en el cual el concreto absorbe el calor residual y la humedad del sitio de curado, es mejor que los elementos se enfríen a una velocidad baja especialmente *en* temperaturas bajas.
6. Período de secado.

### E.03.04. Medición para fines de pago

Para concreto se hará por volumen, tomando como unidad el metro cúbico con aproximación de una decimal.

Para aditivos se hará por volumen tomando como unidad el Lto. con aproximación al décimo o por peso tomando como unidad el Kg. con aproximación al décimo.

### E.03.05. Cargos que incluyen los precios unitarios

#### I. Para el concreto

- a) Cargo directo por el costo de los materiales como cemento, arena, grava y agua que intervienen en la elaboración del concreto.  
Fletes a obra, desperdicios y acarreo, hasta su lugar de utilización.
- b) Mano de obra necesaria para dosificar, elaborar, probar, transportar, colar, vibrar y curar el concreto, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- c) Las erogaciones necesarias para llevar a cabo las pruebas de laboratorio del concreto y de los materiales que intervienen en su fabricación de acuerdo con lo indicado en estas normas y Guías Técnicas de Construcción.
- d) Equipo de seguridad, corresponde al equipo necesario para la protección del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- e) El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores y las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe, o indique el Instituto. (instalaciones específicas).
- f) Todos los correspondientes mencionados en la definición A.06.108 (precio unitario).
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra, y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

#### II. Para los aditivos

- a) Cargo directo por el costo de los materiales que intervengan como los aditivos-agua.
- b) Fletes a obra, desperdicios y acarreo hasta su lugar de utilización mano de obra para dosificar, integración en su caso, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra.

## E. CIMBRAS, ACERO DE REFUERZO Y CONCRETOS

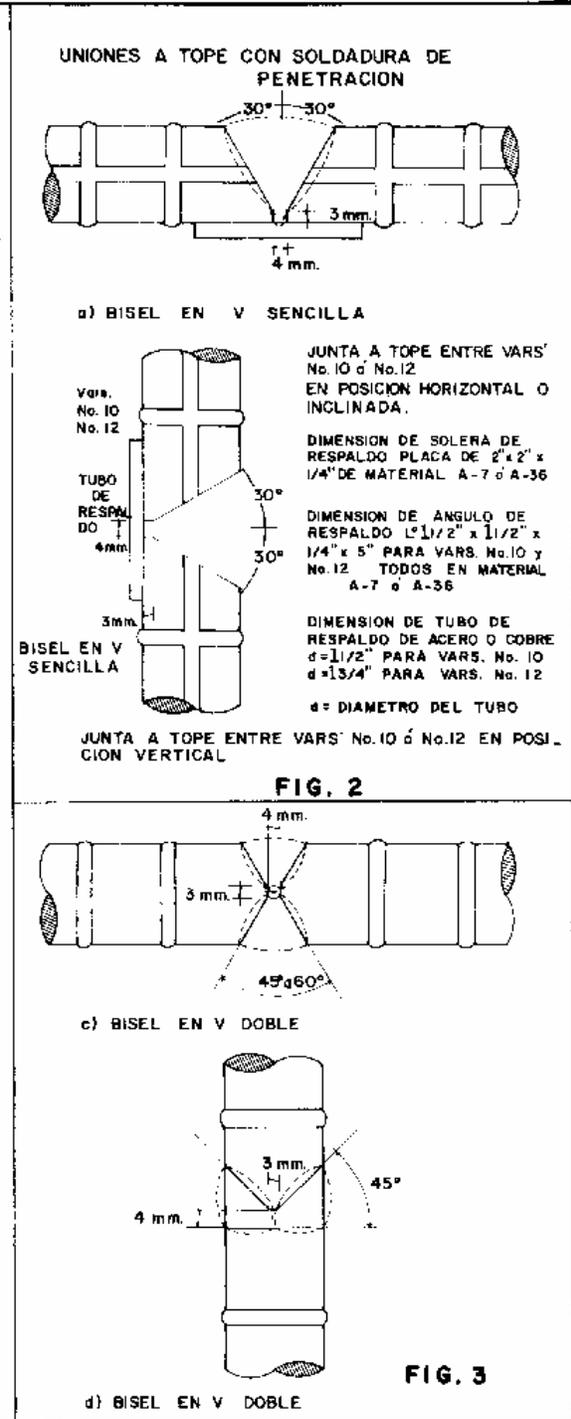
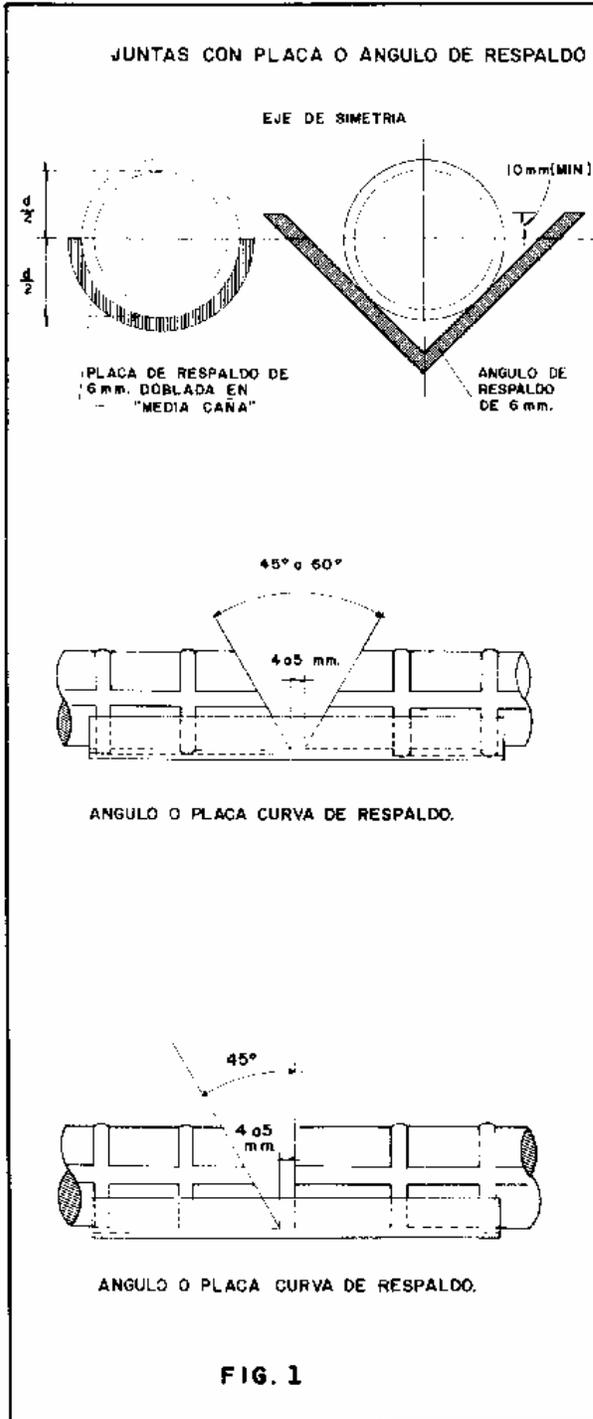
---

- c) Depreciación y demás derivados del uso de herramienta.
- d) Equipo de seguridad, corresponde al equipo necesario para la protección del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- e) Instalaciones específicas.
- f) Todos los correspondientes mencionado en la definición A.06.108 (precio unitario).
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra v que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

# E. CIMBRAS, ACERO DE REFUERZO Y CONCRETOS

ADT

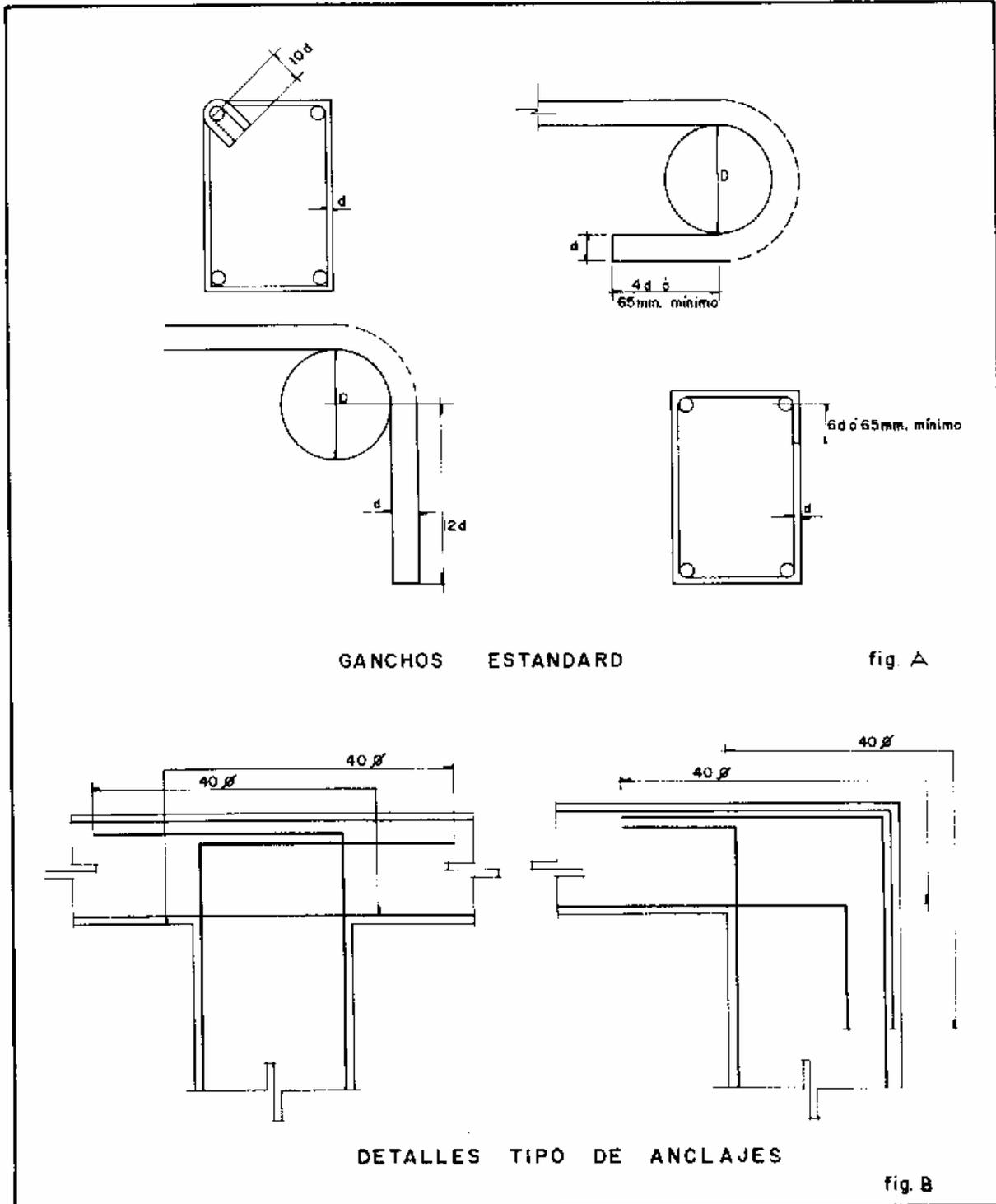
7100/E.02



# E. CIMBRAS-ACERO DE REFUERZO Y CONCRETO

ADT  
7100/ E.02.04

## REFUERZOS EN HUECOS, ANCLAJES Y DETALLES

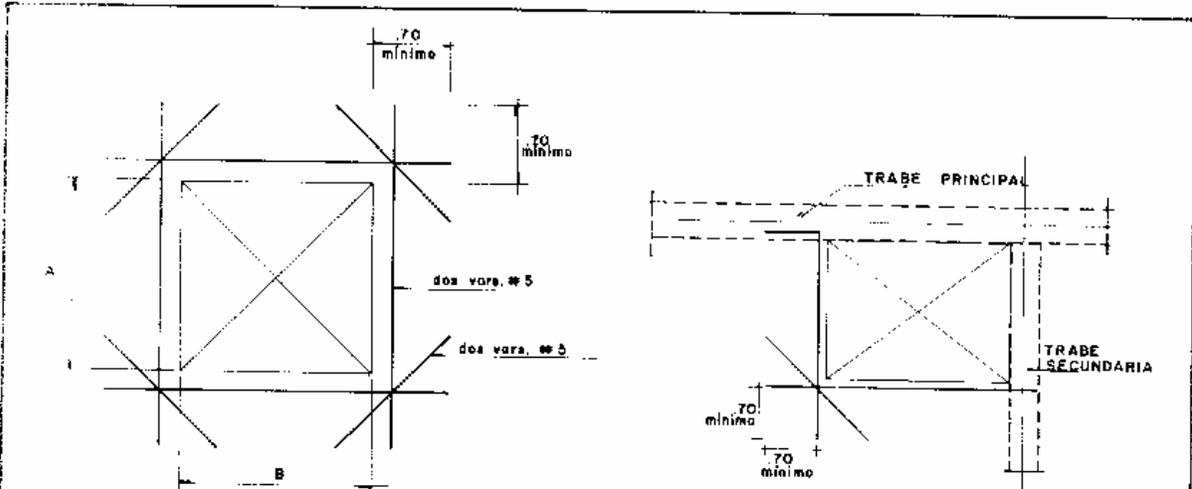


ADI

7100/ E.02.06.

# E- CIMBRAS-ACERO DE REFUERZO Y CONCRETO.

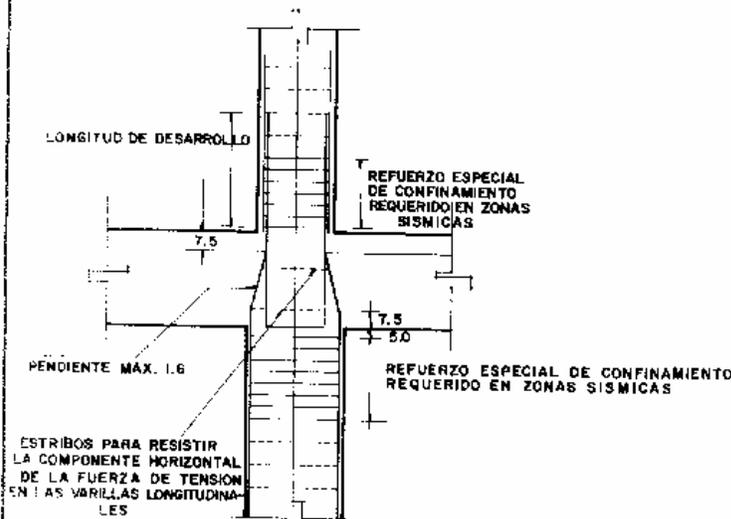
## REFUERZOS EN HUECOS, ANCLAJE Y DETALLES



CRITERIOS DE REFUERZO PARA HUECOS

NOTAS:

- A y B DIMENSIONES NO MAYORES DE 40cms.
- EN CASO DE DIMENSIONES MAYORES DE 40cms. Y UBICACION SE DEBERA COORDINAR CON EL PROYECTO.
- SE SEGUIRA EL CRITERIO DE UBICAR LOS HUECOS AL PAÑO DE LAS TRABES.



DETALLES DEL REFUERZO EN CAMBIOS DE SECCION DE COLUMNAS

F. C. A.

## F. CONCRETO CICLÓPEO Y OBRAS DE MAMPOSTERÍA

### F.01. CONCRETOS CICLOPEOS

#### F.01.01. Definición

Concreto simple, al que se incorporan piedras irregulares con peso aproximado de 30 kg., uniformemente distribuidas en su seno.

El concreto ciclópeo, utilizado en sustitución del concreto simple en determinados elementos, proyectado bajo la base de esfuerzos de trabajo reducidos, arroja, disminuciones importantes en su costo, sin perjuicio de la función que desempeña.

El concreto ciclópeo generalmente es utilizado en algunas cimentaciones, en muros de contención, en muros para aislamiento y protección de radiación en todos aquellos elementos en que su uso se justifique.

#### F.01.02. Materiales

##### a) Concreto simple

Arena, grava, cemento, agua y aditivos en su caso, tanto en lo que se refiere a los materiales que intervienen en la fabricación del concreto simple, como a todas y cada una de las fases que integran su proceso completo de elaboración, el Contratista deberá ajustarse a lo indicado en el capítulo E.03. de estas Guías Técnicas de Construcción.

##### b) Piedra

###### 1) Procedencia del material.

El banco de préstamo o zona de pepena de donde proceda la piedra deberá ser previamente aprobado por el Instituto. El Contratista deberá proporcionar las muestras del material por utilizar, cuando menos con una anticipación de 15 días a la fecha fijada para dar principio al colado.

###### 2) Muestreo

El Instituto se reserva el derecho de ordenar muestreos de los bancos de explotación, o bien del propio material puesto en obra, con la periodicidad que estime conveniente, a fin de comprobar su calidad y poner de manifiesto los cambios que pudieran haberse acusado en sus características.

###### 3) Requisitos mínimos

- Deberá ser sana y no intemperizable.
- Deberá ser susceptible de labrar.
- No se aceptarán piedras que presenten grietas y/o fracturas.
- Deberán desecharse aquellas piedras que afecten forma de laja.
- Las piedras, en cualquier caso, deberán tener un peso mínimo de 30 kg.
- Deberá además satisfacer las siguientes condiciones por lo que a sus características físicas y mecánicas se refiere.

Resistencia mínima a la compresión en estado húmedo: 150 kg/cm<sup>2</sup>.

Resistencia mínima a la compresión en estado húmedo paralela a los planos de formación: 100 kg/cm<sup>2</sup>.

Absorción, % máximo: 4.

Densidad mínima aparente: 2.3(8)\*

Resistencia al intemperismo, 10% de pérdidas de peso, después de 5 ciclos en solución saturada de sulfato de sodio, valor máximo. (Prueba de intemperismo acelerado):

#### F.01.03 Ejecución

- El porcentaje en volumen en que intervienen el concreto simple y la piedra, será fijado por el proyecto y/o por el Instituto, pero en ningún caso el concreto ciclópeo resultante contendrá menos de un 60% de concreto simple.

\* Salvo en casos especiales en que el Instituto acepte otra densidad, en ningún caso se aceptarán piedras cuya resistencia a la compresión en cualquier dirección, sea menor que la  $f_c$  especificada para el concreto que se vaya a usar.

- Las piedras no deberán quedar con una separación menor de 15 cm. unas de otras, no a menos de 10 cm. de

los parámetros, o de 30 cm. bajo el coronamiento del que el proyecto indique otra cosa.

- La distribución de las piedras en el seno del deberá ser uniforme, de tal manera que el producto sea homogéneo.
- Previamente a la iniciación del colado, deberá humectarse las piedras de tal forma que se garantice que durante el proceso normal de fraguado no se tengan material cementante por absorción del material pétreo.
- Si la superficie de las piedras se encuentra contaminada deberá lavarse de forma que se le despoje de la tierra, arcilla o cualquier otra materia extraña que pudiera afectar sus características.
- Durante el transcurso del colado, deberá vigilarse el correcto acomodo de las piedras y se evitará el dejarlas caer sobre los moldes o en el concreto adyacente en proceso de fraguado.

#### F.01.04. Medición para fines de pago

El concreto ciclópeo propiamente dicho, se medirá tomando como unidad el m<sup>3</sup> con aproximación al décimo.

#### F.01.05. Cargos que incluyen los precios unitarios

- El costo del cemento, arena, grava, piedra, agua, materiales para el curado del concreto, y demás que intervengan puestos en el lugar de su colocación.
- El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones: limpieza de la plantilla, trazo y referencias de niveles, dosificación, elaboración, pruebas transportes, colado, vibrado, picado del concreto, simple selección, limpieza, curado, humedecimiento, colocación y distribución de la piedra en el concreto simple.
- Restitución o resanes por cuenta del Contratista de la obra, o partes de la obra mal ejecutada a juicio del Instituto.
- Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- Cuando se emplee cimbra en la elaboración del ciclópeo, se pagará de acuerdo con los cargos que, se especifiquen en el inciso E.01.07 de estas Guías Técnicas de Construcción.
- Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

### F.02. MAMPOSTERÍA DE PIEDRA

#### F.02.01. Definición

Son los elementos constructivos y/o decorativos, fabricados a base de piedra simplemente acomodada o bien aglutinada con mortero de cemento-arena o de la cal hidratada, o una combinación de ambos.

#### F.02.02. Clasificación

Atendiendo a su procedimiento constructivo y al acabado exterior que se les proporcione, las mamposterías se clasifica de la siguiente manera:

- Mampostería seca.
  - Común
  - De ornato
- Mampostería cementada
  - Común
  - De ornato

#### F.02.03. Generalidades

- La mampostería seca, en virtud del procedimiento con la construye, presenta tales características de resisten y estabilidad, que se limita su empleo exclusivamente a muros de gravedad, contención de empuje de tierras, drenes, o simplemente como elementos ornamentales.
- La mampostería cementada construida a base de piedra seleccionada en el grado que demande el proyecto, y en

## F. CONCRETO CICLÓPEO Y OBRAS DE MAMPOSTERÍA

cuyo acomodo se hace intervenir como material aglutinante mortero de cemento-arena o mortero de cal hidratada-arena, o una combinación de ambos presenta tales características de resistencia a la compresión que la convierten en elemento útil y económico para ser usada en cimentaciones o en funciones estructurales similares.

- c) Estas Guías Técnicas de Construcción se referirán fundamentalmente a la llamada mampostería cementada común, en virtud de que se considera poco usual, para los fines del Instituto, el empleo de la mampostería seca. Por lo que hace a la mampostería de ornato, diferirá de la común, exclusivamente en el cargo adicional que representa el acabado exterior superficial.

### F.02.04. Materiales

- a) Piedra. Las características de la piedra deberán ajustarse a lo indicado en el Capítulo F01.03 de estas Guías Técnicas de Construcción.
- b) Cemento o cal hidratada. Las características del cemento deberán cumplir con lo indicado en el Capítulo E03.02-A de estas Guías Técnicas de Construcción.  
La cal hidratada que se use deberá ser aprobada previamente por el Instituto, para lo cual el Contratista deberá proporcionar muestras representativas del material con 15 días de anticipación, a efecto de que sean sometidas a las pruebas que se estimen necesarias.
- c) Arena. Deberá cumplir con lo indicado en el Capítulo E.03.02-B de estas Guías Técnicas de Construcción.
- d) Agua. Deberá cumplir con lo indicado en el capítulo E03.02-C de estas Guías Técnicas de Construcción.

### F.02.05. Ejecución

- a) En la ejecución de las mamposterías cementadas comunes, se atenderá a lo siguiente:
1. Deberá procurarse que en las hiladas inferiores se acomoden las piedras de mayor tamaño.
  2. Cuando la piedra sea de origen sedimentario, se colocará de manera que los lechos de estratificación queden, en lo posible, normales a la dirección de la resultante de las fuerzas.
  3. Para las caras de las piedras que queden al exterior visible del elemento de que se trate, no se admitirán discrepancias mayores de 2 cm., en relación al plano teórico de proyecto salvo que el Instituto indique otra cosa.
  4. La piedra deberá humedecerse antes de su colocación, a fin de evitar merma en el agua del mortero durante el proceso de fraguado.
  5. La plantilla sobre la que se desplante la mampostería, deberá previamente humedecerse con el mismo fin descrito en el párrafo anterior.
  6. El mortero deberá elaborarse dosificando los materiales en volumen, tomando una parte del cemento y cinco partes de arena, salvo que el proyecto y/o el Instituto indiquen otro proporcionamiento.
  7. Si el mortero se elabora a mano, el cemento y la arena se mezclarán en seco, en una artesa limpia, hasta que se logre un color uniforme agregándosele a continuación agua en la cantidad necesaria para obtener una revoltura trabajable.
  8. Si el mortero se elabora a máquina, el mezclado deberá llevarse a cabo durante un período mínimo de 1½ minutos, contados a partir del momento en que todos los materiales que intervienen se encuentren en la olla.
  9. El mortero de cemento-arena deberá usarse inmediatamente después de elaborado y no se aceptará que tenga más de 30 minutos de preparado o que haya sido rehumedecido.
  10. Si el mortero por emplear se elabora a base de cal hidratada-arena, la proporción en volumen será de

una parte de cal por 4 de arena, salvo que el proyecto y/o el Instituto fije una dosificación diferente.

11. En el proceso de elaboración del mortero cal hidratada arena, se seguirán las mismas especificaciones que las anteriormente indicadas para el mortero cemento-arena, excepto en el renglón relacionado con el tiempo máximo que debe transcurrir entre la elaboración del mortero y su aplicación, que para este caso puede ser hasta de 24 horas.
  12. Los espacios entre las piedras acomodadas deberán llenarse con mortero y no se aceptarán juntas mayores de 5 cm. ni menores de 2 cm. de espesor.
  13. El volumen que en conjunto ocupe el mortero en relación con el volumen de la piedra colocada, no deberá exceder del 20% del total.
  14. En el caso de que durante el proceso de ejecución de una mampostería se aflojara alguna piedra o quedara mal asentada, deberá ser retirada, y después de eliminar el mortero sobrante, se restituirá el elemento a su lugar, colocándolo con mortero fresco, previo humedecimiento de la zona de asiento.
  15. Cuando menos el 25% en volumen de la piedra, deberá colocarse a tizón para lograr una liga adecuada entre los elementos que componen la mampostería.
  16. El uso de rajuelas deberá limitarse al mínimo posible, y el empleo de calzas como apoyo entre piedras queda prohibido.
  17. Se procurará invariablemente el "cuatrapeo" de las juntas verticales.
  18. Las mamposterías asentadas con mortero de cemento-arena deberán mantenerse húmedas durante un período no menor de 3 días.
- b) Mamposterías cementadas de ornato.
1. Por lo que se refiere a la construcción de las mamposterías de ornato se atenderá a lo especificado para la mampostería cementada común, en todo lo que no se contraponga con las indicaciones especiales que señale el proyecto.
  2. En lo que hace al acabado exterior, se atenderá integralmente a lo especificado en el proyecto arquitectónico y/o lo que indique el Instituto.

### F.02.06. Medición para fines de pago

- a) Las mamposterías cementadas comunes se medirán en volumen por metro cúbico, con aproximación de una decimal.
- b) Las mamposterías cementadas de ornato deberán cuantificarse de la siguiente manera:  
El volumen, por metro cúbico, con aproximación de una decimal; con el acabado que indique el proyecto, debiendo incluirse en el precio los coronamientos, mochetas y boquillas, así como cualquier otro perfilado especial.

### F.02.07. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) El costo de la piedra, cemento y/o cal hidratada, arena, agua y demás materiales que intervengan, fletes, desperdicios, acarreo hasta el lugar de su utilización.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones: trazo, nivelación, dosificación, elaboración, aplicación de mortero, colocación, junteado, selección, labrado en el grado que se requiera, así como las demás operaciones adicionales que se necesiten para llevar a cabo el trabajo encomendado; curado, hechura y terminado de juntas, coronamientos, mochetas, boquillas, según lo indique el proyecto.
- c) Restitución y/o resanes, por cuenta del Contratista, de la obra mal ejecutada a juicio del Instituto.
- d) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.

## F. CONCRETO CICLÓPEO Y OBRAS DE MAMPOSTERÍA

- e) Equipo de seguridad, para la protección del trabajador durante la ejecución del concepto de trabajo.
- f) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- g) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- h) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- i) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

### F.03. ZAMPEADOS

#### F.03.01. Definición

Son los recubrimientos de piedra, labrada o sin labrar, construidos sobre superficies del terreno, horizontales o inclinadas, para protegerlas contra erosiones o simplemente por razones decorativas.

#### F.03.02. Generalidades

- a) Los zampeados podrán ser secos o junteados con mortero de cemento-arena o cal hidratada-arena, o una combinación de ambos.
- b) El proyecto y/o el Instituto fijará la inclinación de los taludes. Cuando por razones de proyecto el talud no se pueda variar y el material de que está constituido resulte inestable para la inclinación dada, el Instituto determinará el procedimiento para conseguir su estabilización.
- c) Cuando la inclinación del talud y las características de los materiales sean tales que exista la posibilidad de deslizamiento del zampeado, el Instituto fijará en cada caso el procedimiento constructivo a seguir.

#### F.03.03. Materiales

Los materiales que se emplean en la construcción de zampeados, son:

- a) Piedra
- b) Arena, cemento y agua
- c) Cal hidratada

- a) Piedra. Se deberá cumplir con lo especificado en el Capítulo F.01.03 de estas Guías Técnicas de Construcción.
- b) Arena, cemento y agua  
Estos materiales deberán cumplir con lo indicado en el Capítulo E.03.02-A, E.03.02-13 y E.03.02-C, de estas Guías Técnicas de Construcción.
- c) Cal hidratada.

La cal hidratada que se emplee deberá ser previamente aprobada por el Instituto, para lo cual, el Contratista entregará muestras representativas de la misma con 15 días de anticipación a su uso.

#### F.03.04. Ejecución

- a) La superficie del terreno que se vaya a zampear deberá estar exenta de troncos, raíces, hierba y demás cuerpos extraños que estorben o perjudiquen el trabajo.
- b) La superficie del terreno por zampear deberá seguir las líneas y niveles del proyecto. A dicha superficie deberá proporcionarse, en caso de que así lo indique el Instituto, el tratamiento necesario para estabilizarla.
- c) Previamente a la colocación del zampeado, el terreno deberá compactarse en la medida que indique el proyecto y/o señale el Instituto.
- d) La piedra deberá quedar en contacto con el terreno, descansando completamente en la superficie por zampear.
- e) Las piedras se colocarán "cuatrapeadas" y en caso de superficies inclinadas y salvo que el proyecto indique otra

cosa, las de mayor tamaño deberán colocarse en la parte interior del zampeado.

- f) Cuando el zampeado se coloque en seco, se observarán las siguientes recomendaciones.
  - 1. Las piedras deberán colocarse de manera que queden en contacto unas con otras y se hincarán en terreno compacto dos tercios de su espesor.
  - 2. Una vez terminada la colocación de las piedras, se rellenarán todas las juntas con tierra arcillo-arenosa, retacándose con lajas, o bien, dejando la preparación necesaria para que si así lo indica el proyecto y/o el Instituto, se siembre en ellas pasto.
  - 3. El relleno de las juntas en taludes deberá haberse comenzado por el pie del zampeado.
- g) Cuando los zampeados sean junteados con mortero, su construcción deberá ajustarse a lo siguiente:
  - 1. Se humedecerán previamente la superficie de asiento y la piedra, con objeto de que no se tengan mermas de agua en el proceso de fraguado del mortero.
  - 2. Las piedras se colocarán con la separación que indique el proyecto y/o el Instituto, pero en cualquier caso deberá ser tal que permita la penetración del mortero en las juntas.
  - 3. Una vez terminada la colocación de las piedras, se rellenarán todas las juntas con mortero que indique el proyecto y/o el Instituto.
  - 4. El relleno de las juntas en taludes deberá hacerse comenzando por su parte inferior.
  - 5. En caso de utilizar cemento-arena, la dosificación deberá hacerse por volumen, tomando una parte de cemento y cinco de arena, salvo que el Instituto fije otro proporcionamiento.
  - 6. Tanto en la elaboración del mortero de cemento-arena, como en la del mortero cal hidratada-arena, se atenderá a lo indicado en este mismo capítulo, en los párrafos 7, 8, 9, 10 y 11 del inciso F.02.05 (Ejecución de las Mamposterías de piedra).
- h) Para el caso de zampeado de ornato, se seguirán las siguientes indicaciones:
  - 1) Por lo que se refiere a su Construcción, se atenderá a lo especificado anteriormente en todo lo que no se contraponga con las indicaciones especiales que señalen los proyectos respectivos.
  - 2) En lo que hace a su acabado exterior, se atenderá íntegramente a lo especificado en los proyectos arquitectónicos correspondientes.

#### F.03.05. Medición para fines de pago

Los zampeados se medirán por superficie, tomando como unidad el metro cuadrado, con aproximación de una décima.

#### F.03.06. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) El costo de la piedra, cemento, cal hidratada, arena, agua y demás materiales que intervengan, puestos en el lugar de su colocación.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones:  
Rectificación de taludes y preparación de las superficies por zampear, incluyendo: extracción de troncos y raíces, limpieza y deshierbe, compactación y afine, trazo y referencia de niveles.  
Los cargos antes enunciados quedan incluidos en el precio unitario de los zampeados, siempre y cuando no hayan sido considerados en anteriores conceptos de trabajo.  
Dosificación, elaboración, pruebas, transporte y aplicación del mortero, selección, labrado en el grado que si requiera, humedecimiento, colocación, ajuste, asentado y junteado de la piedra, así como las demás operaciones que se necesiten para llevar a cabo el trabajo encomendado; curado, hechura y terminado de juntas,

## F. CONCRETO CICLÓPEO Y OBRAS DE MAMPOSTERÍA

---

- según lo indique para cada caso el proyecto y/o el Instituto.
- c) Restitución y/o resanes, por cuenta del Contratista, de la obra o partes de la obra que hayan sido mal ejecutadas a juicio del Instituto.
  - d) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
  - e) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
  - f) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
  - g) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
  - h) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
  - i) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

## G. ESTRUCTURAS PARA EDIFICIOS

### G.01. ESTRUCTURA DE CONCRETO REFORZADO

#### G.01.01. Definición

Conjunto de elementos estructurales construidos a base de concreto hidráulico y acero de refuerzo, diseñado para resistir las diferentes solicitaciones de carga e intemperismo de acuerdo con las Normas y Reglamentos vigentes para garantizar su estabilidad estructural.

#### G.01.02. Generalidades

- a) Los elementos estructurales más utilizados en las estructuras de concreto armado son: zapatas, contratraveses, dados, columnas, muros, trabes, losas, arcos, bóvedas, membranas, dallas, castillos y diagonales a título enunciativo pero no limitativo.
- b) En coordinación con el proyecto arquitectónico el proyecto estructural indicará, forma dimensiones, armado y las resistencias requeridas para el concreto y el acero de refuerzo de los diferentes elementos estructurales que integran la estructura.
- c) En lo referente a las especificaciones relativas a la construcción de castillos y cadenas, considerando que además constituyen refuerzos de concreto armado para muros de mampostería deberá atenderse a lo que se indica en el Capítulo H de estas Normas y Guías Técnicas de Construcción.

#### G.01.03. Materiales

Tanto los materiales que intervienen en la elaboración del concreto, la cimbra y el acero de refuerzo propiamente dicho, deberán ajustarse a lo especificado en el Capítulo E de estas Normas y Guías Técnicas de Construcción.

#### G.01.04. Tolerancias

En los elementos estructurales que conforman una edificación de concreto se verificarán plomos, alineamientos, niveles, dimensionales dentro de las tolerancias siguientes:

- a) Las dimensiones de una sección transversal de trabe o columna no diferirán de las del proyecto en más de  $0.05 d + 10$  mm, o menos de  $0.03 h + 3$  mm, siendo "d" la dimensión en la que se verifica la tolerancia.
- b) En espesores de losas, muros, zapatas y cascarones no diferirá del proyecto en más de  $0.05$  de  $h + 5$  mm o menos de  $0.03$  de  $h + 3$  mm, en donde "h" es el espesor de la losa muro o cascarón.
- c) Los ejes de la Sección transversal de una columna en su desplante no diferirán de los del trazo en más de  $0.01 d + 10$  mm, en donde "d" es la dimensión de la sección de la columna perpendicular al eje que se trate.
- d) Los ejes longitudinales de columnas en diferentes niveles de una estructura no distarán del eje vertical de proyecto en más de  $0.01 d + 10$  mm., en donde "d" es la dimensión menor de la columna.
- e) El desplome de alguna columna o el efecto combinado de excentricidad y desplome no excederá de  $0.02 d + 10$  mm en donde "d" es la menor dimensión de la columna.
- f) La altura entre dos losas consecutivas no excederá a la del proyecto, en más de dos (2) cm.
- g) Las irregularidades de la superficie colada no excederán de 5 mm con relación a la de proyecto.
- h) Las desviaciones en las líneas y niveles de proyecto no serán mayores de 2 mm por cada metro de longitud de elemento, teniendo como valor máximo 1 cm. para dimensiones mayores de 5 mts.
- i) No se tolerará disminución alguna en el área de la sección transversal del acero especificado en el proyecto.
- j) Por error de corte y/o medida, se aceptará como máximo una disminución de 2 cm. en la longitud de las barras de refuerzo.
- k) No se aceptarán diferencias en posición de los doblados de las barras longitudinales en más de 5 cm. con respecto a lo que indique el proyecto.

#### G.01.05. Ejecución

- a) En lo referente a elaboración del concreto incluyendo pruebas de concreto y su interpretación, proporcionamiento, revenimiento, revolturas fabricadas a mano o con máquina, transporte, alumbrado, colado, curado se atenderá en el capítulo E de estas Normas y Guías Técnicas de Construcción.
- b) En lo que hace a la ejecución de la cimbra y descimbra y tiempos de descimbrado, deberá atender capítulo E de estas Normas y Guías Técnicas de Construcción.
- c) En todo lo referente al acero de refuerzo, como colocación, traslapes, anclajes, dobleces, ganchos se ajustará a lo señalado en el Capítulo E de estas Guías Técnicas de Construcción.
- d) Los procedimientos de construcción y acabados superficiales en los elementos estructurales serán indicados por el proyecto y/o el Instituto.
- e) Durante el proceso de construcción de los miembros estructurales de concreto reforzado, deberán preverse los anclajes necesarios para sustentación de elementos de albañilería, precolados, otros recubrimientos y acabados como lo indique el proyecto y/o lo ordene el Instituto.
- f) La obra falsa podrá usarse en número mayor que el establecido, cuando así lo autorice el Instituto y apruebe las reparaciones parciales que en su caso se hubiesen hecho.
- g) La obra falsa que se apoye en elementos estructurales estará sujeta a previa autorización del Instituto.
- h) Se tendrá especial cuidado en la verificación de contra-flechas niveles, plomos y en general los elementos geométricos de la cimbra.
- i) Los moldes podrán emplearse tantas veces como sea posible, siempre y cuando el Contratista les proporcione el tratamiento adecuado para obtener el acabado indicado en el proyecto.
- j) Cuando el Instituto así lo ordene o lo autorice el transporte de la mezcla de concreto, se hará por medio de bombeo.
- k) Para que el concreto sea bombeable, la mezcla debe ser plástica, cohesiva y de consistencia media. Se establecerá el revenimiento óptimo que se mantendrá durante toda la obra. No se emplearán revenimientos inferiores a ocho (8) centímetros, ni mayores de (15) centímetros.
- l) Antes de iniciar el bombeo, se bombeará un concreto de consistencia semejante al concreto por emplear, pero sin agregado grueso, con objeto de lubricar la tubería. Generalmente medio metro cúbico será suficiente para lubricar trescientos (300) metros de tubería de 15 a 20 centímetros de diámetro colocada en posición horizontal; para líneas verticales o más cortas se necesitará menor cantidad de mortero.
- m) El mortero utilizado como lubricante deberá desecharse o en su caso el Instituto aprobará su utilización.

#### G.01.06. Medición para fines de pago

Se hará por cada tipo de elemento de que se trate, de acuerdo a lo siguiente:

- a) Cimbra, por superficie de contacto, tomando como unidad el metro cuadrado, con aproximación de un decimal.
- b) El concreto, en volumen, utilizando como unidad el metro cúbico, con aproximación de una decimal.
- c) El acero de refuerzo por tonelada con aproximación al kg. En algunos casos de elementos que presenten características uniformes por unidad, podrán cuantificarse por  $m^2$ , metro lineal o pieza.

### G.02. ESTRUCTURAS DE ACERO

#### G.02.01. Definición

Conjunto de piezas armadas y conectadas entre sí que se destinan a soportar y transmitir cargas temporales o definitivas, fabricadas con acero de calidad estructural o de alta resistencia.

## G. ESTRUCTURAS PARA EDIFICIOS

### G.02.02. Generalidades

- a) La fabricación de estructuras de acero, comprenderá la habilitación en taller o en campo y el montaje en obra de todos los elementos o partes que integran la estructura de acuerdo con lo indicado por el proyecto y/o por el Instituto sujetándose a lo establecido en las Normas y Especificaciones vigentes del Código (AWS) American Welding Society.
- Estas Normas y Guías Técnicas de Construcción de Construcción son aplicables también a los trabajos y materiales de acero al carbón empleados en conexiones o refuerzos de las estructuras de concreto o en la fijación de precolados.
- b) Planos de taller
- Salvo indicación en contrario, el Contratista deberá presentar al Instituto para su aprobación los planos de taller correspondientes antes de iniciar la fabricación.
- Dicha aprobación se referirá únicamente a la interpretación correcta que el fabricante haya dado a los planos de proyecto. Quedando bajo su exclusiva responsabilidad la fabricación de las piezas.
- Los planos de taller se sujetarán a lo especificado en el proyecto y/o indicado por el Instituto, deberán contener detalles específicos de cada pieza; como medidas exactas al corte, acotaciones en mm., desglose de sus partes y su peso, cantidad de piezas que se requieren; identificando piezas por clave y tipo de acuerdo con el montaje.
- Los dibujos deben marcar la diferencia entre soldaduras de taller o de campo.
- Los símbolos para soldadura deben ser aquellos que se especifican en el American Welding Society (AWS, 20). Las condiciones especiales deben ser totalmente explicadas mediante notas y detalles.
- Se deberán indicar aquellas uniones en las cuales sea importante la secuencia de soldar, así como su técnica, para evitar los esfuerzos por contracción y distorsión.
- c) Previa autorización del instituto, se aplicará la protección contra incendio en los elementos que componen la estructura, siendo esta a base de lana mineral, aplicada por aspersión de 25 mm. de espesor acabado planchado.

### G.02.03. Clasificación

Por lo que se refiere a los tipos de uniones empleados para ligar diferentes elementos, que integran las estructuras, estas pueden ser:

- Estructuras soldadas
- Atornilladas
- Estructuras remachadas.

### G.02.04. Materiales

Acero estructural. El acero empleado en la construcción de estructura metálica debe ser el especificado en proyecto y/o indicado por el Instituto no usada y cumplir con los requisitos de las normas en vigor o de acuerdo a los siguientes:

- Requisitos generales para placas, perfiles, tablaestacas y barras de acero laminado en caliente para uso estructural (ASTM-A-6).
- Especificaciones para acero estructural (ASTM-A-36).
- Especificaciones para acero estructural para soldar (ASTM-A-373).
- Norma oficial para acero en puentes y edificio (NOM-B 38-19-1959).

El Instituto muestreará en la cantidad que considere representativa el lote de materiales de que se trate; reservándose la aprobación de los mismos en cualquier etapa del proceso de fabricación.

En caso de que el proyecto y/o Instituto no especifique el tipo de acero será A-36 y cumplir con los siguientes requisitos: Esfuerzo en el límite elástico 2530 kg/cm<sup>2</sup>. (mínimo). Esfuerzo de ruptura 4220 a 5625 kg/cm<sup>2</sup>. Porcentaje mínimo de alargamiento en 203 mm. de longitud

calibrada 20%.

Porcentaje mínimo alargamiento en 51 mm. de longitud calibrada 23%.

El acero de tornillos será del tipo A-307 Normal y en su caso alta resistencia.

El acero para anclajes será del tipo A-36, A-325 según se requiera.

Electrodos. El electrodo empleado será de las series E60XX y E70XX según se requiera, debe cumplir con la especificación para electrodos recubiertos de acero dulce, para soldadura de arco según el código de la AWS; o en su caso se puede emplear electrodo desnudo y fundente granular para el proceso de arco sumergido los que estarán de acuerdo con la clasificación F60 ó F70 del código de la American Welding Society, especificación para electrodos desnudos de acero dulce y soldadura para arco sumergido.

### G.02.05. Ejecución

En la ejecución de las estructuras de acero, independientemente del procedimiento que se siga en la unión de sus miembros deberá atenderse a lo siguiente:

- El Contratista propondrá el equipo a utilizar el que deberá ser aprobado por el instituto. Si durante el trabajo, el equipo presenta deficiencias el Contratista estará obligado a repararlo o a retirarlo, reemplazándolo por otro en buenas condiciones, como se indica en el inciso G-10 de estas Normas y Guías Técnicas de Construcción.
- El material que se vaya a utilizar en estructuras metálicas debe ser limpio y recto. Cuando haya la necesidad de enderezar, o dar forma curva a cualquier pieza o parte, se hará por medios mecánicos o rolado en frío, quedarán prohibidas las prácticas de tales operaciones por medio de martilleo, previa aprobación del Instituto se podrá aplicar calor en zonas localizadas a temperatura de las zonas calentadas medido por medio de procedimientos adecuados no debe sobrepasar 650°C.

Después de enderezar, o ejecutar algún doblez, se inspeccionará la superficie del material para cerciorarse de si hay fractura o no; en caso de que los haya se rechazará la pieza si así procede a juicio del Instituto, debiendo ser repuesta por otra en buenas condiciones.

Los cortes pueden hacerse con cizalla, sierra o soplete, estos últimos deben hacerse de preferencia a máquina con guía mecánica o con el equipo y procedimiento que proponga el contratista y/o apruebe el Instituto, quedarán con un acabado correcto; libres de rebabas y otras irregularidades.

- Los cortes en ángulos deben hacerse con el mayor radio posible nunca menor de 15 mm.

La preparación de los bordes de las piezas que se vayan a unir por medio de la soldadura se deberán ejecutar preferentemente con soplete, perfilándose con esmeril, tratándose de biseles.

Los extremos de las piezas que transmiten compresión por contacto deben cepillarse.

Las placas de acero empleadas en la fabricación de elementos estructurales, en cartabones, ménsulas, cubre placas y placas de apoyo; siempre se eliminará la orilla o acabado de molino, haciéndose el corte necesario.

- Las piezas terminadas en taller deben estar libres de torceduras y dobleces locales y en sus juntas deben quedar acabadas correctamente. En miembros que trabajarán en compresión en la estructura no se permiten desviaciones, con respecto a la línea recta que une en sus extremos, mayores de un milésimo de la distancia entre puntos que estarán soportados lateralmente en estructura terminada.

La discrepancia máxima, con respecto a la longitud teórica, que se permite en miembros que tengan sus dos extremos cepillados para trabajar por contacto directo es un milímetro. En piezas no cepilladas, de longitud no mayor de diez metros, se permite una discrepancia de 1.5 mm., la que aumenta a 3 mm. cuando la longitud de la

## G. ESTRUCTURAS PARA EDIFICIOS

- pieza sea mayor que la indicada.
- El diámetro de los agujeros para tornillos, anclajes o remaches debe ser de un milímetro y medio mayor que el diámetro nominal de éstos. Los agujeros pueden punzonarse en material grueso no mayor que el diámetro menor y después limarse cuando el material es más grueso. No se permite el uso de botador para agrandar agujeros ni el empleo de soplete para hacerlos.
  - Todas las piezas deben salir de la planta debidamente identificadas con marcas que correspondan a las indicadas en los planos de montaje. Será con número y letra de golpe de 13 mm. Se empleará la letra "C" para identificar columnas y la letra "T" para identificar armaduras o trabes; después un número que corresponda al plano de fabricación de la pieza, enseguida la letra que identifica a la pieza en el plano de fabricación.
  - Después de la inspección y aprobación, pero antes de dejar el taller todas las piezas se limpiarán vigorosamente mediante un cepillado a mano, con cepillo de cerda metálica, o por otros métodos elegidos por el fabricante o autorizados por el Instituto para suprimir las escamas de laminación, óxido, escoria de soldadura o depósitos de fundente, suciedad o cualquier materia extraña; la grasa y el aceite se removerán con solvente.
  - No se deben pintar las estructuras que vayan a recubrirse con concreto. En todos los casos restantes y si no se especifica de otra manera, a las piezas deberá aplicarse pintura anticorrosiva de calidad y marca aprobada por el Instituto, aplicada cuidadosa y uniformemente a superficies secas que hayan sido limpiadas; la pintura puede aplicarse con brocha, rociado, rodillo, por inmersión, etc.
  - Las superficies que sean inaccesibles después del armado de las piezas deben recibir la pintura de acabado antes de su colocación,
  - Todas las superficies que se encuentran a no más de 5 cm. de distancia de las zonas en que se depositen soldaduras de taller o de campo deben estar libres de pintura y de materiales que dificulten la obtención de las soldaduras sanas o que produzcan humos perjudiciales.
  - Cuando un elemento estructural esté expuesto a los agentes atmosféricos, todas las partes que lo componen deben ser accesibles de manera que puedan limpiarse y pintarse.
  - De acuerdo a las condiciones climatológicas y en relación con la intensidad de la atmósfera corrosiva M lugar donde se monten las estructuras, el Instituto indicará el tipo de limpieza y recubrimientos para protección anticorrosiva primario y acabado que deberán emplear.

### G.02.06. Tolerancias dimensionales

- Las dimensiones de los miembros estructurales soldados estarán dentro de las tolerancias de las Guías Técnicas de Construcción en vigor y también dentro de las siguientes:
  - Falta de derecha de columnas soldadas y de miembros principales de armaduras, cualquiera que sea su sección transversal.  
Longitudes hasta de 14.00 metros (longitud total, en metros X 1 mm. pero no más de 10 mm).  
Longitudes mayores de 14.00 metros, 10 mm. + (longitud total en metros -14.00) X 1 mm.
  - Falta de derecha de vigas o trabes soldadas de cualquier sección transversal, cuando se da una curvatura o contra-flecha especificada.  
(Longitud total en metros) X 1 mm.
  - Para piezas fabricadas antes del montaje:  
Desviación con respecto a la flecha especificada de vigas o trabes soldadas de cualquier sección transversal:  
 $\pm$  (longitud total, en metros) X 0.25 mm. sin exceder 20 mm. (3/4 pulg.) ó + 3 mm, + (distancia en metros, al extremo más cercano) X 1 mm.

Cualquiera que sea mayor excepto en miembros cuyo patín superior este embebido en concreto sin que se diseñe un acartamiento de concreto, en los que la desviación en mm. no debe exceder de  $\pm 1/2$  longitud total en metros, ó 6 mm. cualquiera que sea mayor.

- Desviación lateral entre los ejes del alma y del patín de miembros H ó 1 armados en la superficie de contacto: 6 mm. (1/4 pulg.) máximo.
- La desviación respecto a un plano de las almas de trabajo se determinará midiendo los desplazamientos del alma mediante una regla cuya longitud no será menor que la dimensión más pequeña de cualquier tablero. La regla se colocará de manera de determinar la desviación máxima sobre el alma con sus externos adyacentes a las fronteras opuestas del tablero.

- La desviación respecto a un plano de almas con altura D, y espesor T, en tableros rodeados por atiesadores y/o patines, siendo d la menor dimensión del tablero no deberá exceder los valores siguientes:  
Atiesadores intermedio en ambas caras del alma

RELACIÓN	TIPO DE CARGA	
	ESTÁTICA	DINÁMICA
D/t > 150	d/100	d/115
D/t ≤ 150	d/80	d/92

Atiesadores intermedios sólo en una cara del alma.

D/t < 100	d/100
D/t ≥ 100	d/67

Sin atiesadores intermedios D/150

- Se considerarán como satisfactorias distorsiones del alma del doble de las permitidas arriba cuando éstas ocurran en el extremo de una trabe armada que haya sido taladrada o subpunzonada y rimada durante el ensamblado, o que corresponda a una junta apernada en el campo, si cuando se fijen las placas de unión el alma queda con la tolerancia dimensional dada en 5.a.
- El alabeo e inclinación combinados del patín de vigas o trabes soldadas se determinará midiendo el desplazamiento del borde del patín a partir de una línea normal al plano del alma trazada por la intersección del eje del alma con la superficie exterior de la placa del patín. Este (desplazamiento no debe exceder 1/100 del ancho total del patín ó 6 mm., cualquiera que sea mayor.
  - Apoyo en los puntos de carga. Los extremos de apoyo de atiesadores colocados bajo cargas concentradas estarán a ras y a escuadra con el alma, tendrán cuando menos el 75% de su área en contacto con la superficie inferior de los patines, cuando se apoyan en una base de asiento de acero, deberá ajustarse con tolerancias no mayores de 0.25 mm (0.01 pulg.) en el 75% del área proyectada del alma y atiesadores, y no mayores de 0.8 mm. (1/32 pulg) en el 25% restante del área proyectada. Las trabes sin atiesadores deberán apoyarse sobre el área del alma proyectada en la superficie externa del patín con una tolerancia no mayor de 0.25 mm. (0.01 pulg.) y el ángulo comprendido entre el alma y el patín no excederá de 90 grados en la zona de apoyo.
  - Ajuste de los atiesadores intermedios. Cuando se especifiquen atiesadores intermedios ajustados, se permitirá una separación hasta de 2 mm. (1/16 pulg.) entre atiesador y patín.
  - La desviación respecto al peralte especificado en vigas trabes soldadas, medidas en el eje del alma, será como sigue:  
Para peraltes hasta de 910 mm (36 pulg.)  $\pm$  3 mm (1/8 pu1g) inclusive:  
Para peraltes mayores de 910 mm. (36 pulg.) y hasta 1830 mm. (72 pulg.), inclusive:  
 $\pm$  5 mm (21/16 pulg.)  
Para peraltes de más de 1830 mm. (72 pulg.)  
 $\pm$  8 mm (5116 pu1g)

## G. ESTRUCTURAS PARA EDIFICIOS

-5 mm (3116 pulg.)

10. La falta de derechura de atiesadores intermedios no excederá de 13 mm. (1/2 pulg.), tomando en cuenta cualquier miembro que se conecte en ellos.
11. Derechura y colocación de los atiesadores de apoyo. La falta de derechura de los atiesadores de apoyo no excederá de 6 mm. (1/4 pulg.) para longitudes hasta de 1830 mm. (72 pulg.), ó 13 mm. (1/2 pulg.) para longitudes mayores de 1830 mm. (72 pulg.) y el eje real del atiesador deberá quedar dentro del espesor del mismo, medido desde la Posición teórica del eje.
12. Las tolerancias dimensionales que no se cubren aquí se determinarán individualmente, tomando en cuenta los requisitos de montaje.

### G.03. ESTRUCTURAS REMACHADAS Y/O ATORNILLADAS

1. El proyecto y/o el Instituto fijará en cada caso las características de los remaches o tornillos que deban usarse.
2. Armado:  
Todas las partes de miembros que se estén remachando deben mantener contacto entre sí, rígidamente, por medio de pernos o tornillos. Los agujeros que haya que agrandar para poder colocar los remaches o tornillos deberán limarse.
3. Colocación:  
Los remaches deben colocarse por medio de remachadoras de compresión u operadas manualmente, neumáticas, hidráulicas o eléctricas. Una vez colocados deben llenar totalmente el agujero, quedar apretados y sus cabezas en contacto completo con la superficie.
4. Los remaches se colocan en caliente; sus cabezas terminadas deben tener una forma aproximadamente semiesférica, enteras, bien acabadas y concéntricas con los agujeros, de tamaño uniforme para un mismo diámetro. Antes de colocarlos se calientan uniformemente a una temperatura no mayor de 1000°C y no deben descender de 540°C durante la colocación.
5. Antes de colocar los remaches o tornillos se revisará la posición, alineamiento y diámetro de los agujeros, y posteriormente se comprobará que sus cabezas estén formadas correctamente y se revisarán por medios acústicos y otros fijados por el proyecto y/o por el Instituto. En el caso de tornillos, se verificará que las tuercas estén correctamente apretadas y colocadas las rondanas, cuando se haya especificado su uso. La rosca del tornillo debe sobresalir de la tuerca no menos de 3 mm.
6. Los remaches que se encuentren flojos, mal ajustados o defectuosos, deberán ser reemplazados por cuenta del Contratista.

### G.04. ESTRUCTURAS SOLDADAS

Por lo que se refiere a las estructuras soldadas, se observarán las indicaciones del proyecto, el cual fijará las características, tipo y formas de aplicación de la soldadura, atendándose además a lo siguiente:

1. Soldar es la acción y efecto de unir rígidamente piezas metálicas mediante la adición de un metal o aleación metálica, que se funde con las partes por ligar y que, al soldificarse, forma cuerpo con ellas.
2. La soldadura se hará con arco eléctrico metálico. Solamente el Instituto podrá autorizar otro procedimiento para soldar.
3. Todos los accesorios del equipo para soldar y sopletes de corte deberán ser de un diseño y fabricación tal, que permitan a operadores calificados cumplir con las exigencias del trabajo encomendado,
4. Los generadores y transformadores deberán estar diseñados expresamente para trabajos de soldadura y ser capaces de proporcionar una corriente constante y ajustable al amplio rango de voltaje que sea requerido en el trabajo. Deberán responder automáticamente a los

cambios en la demanda de potencia y ser capaces de producir rápidamente la corriente total al establecerse el arco.

5. Los cables serán de los materiales y secciones adecuados para evitar el sobre calentamiento y/o una corriente inapropiada en el arco. Su aislamiento deberá ser efectivo a las conexiones a tierra, mediante cables de un solo tramo seguro y adecuado para conducir la corriente eléctrica esperada. Los porta-electrodos deberán sujetar firmemente a los electrodos con un buen contacto eléctrico.
6. Se podrán utilizar guías automáticas para soldar, previa autorización por el Instituto, del equipo que se requiera.
7. Las superficies que vayan a soldarse estarán libres de costras, escoria, óxido, grasa, pintura o cualquier otro material extraño, pero se permite que haya costras de laminado que resistan un cepillado vigoroso hecho con cepillo de alambre. Siempre que sea posible, la preparación de bordes promedio de soplete oxiacetilénico debe efectuarse con sopletes guiados mecánicamente.
8. Las piezas entre las que se van a colocar soldaduras de filete deben ponerse en contacto; cuando esto no sea posible, su separación no deberá exceder de 5 mm. Si la separación es de 1.5 mm. o mayor, el tamaño de la soldadura de filete se aumentará en una cantidad igual a la separación.
9. Las partes que se vayan a soldar a tope deben alinearse cuidadosamente, corrigiendo defectos en el alineamiento o mayores de 3 mm.
10. Siempre que sea posible, las piezas por soldar se colocarán de manera que la soldadura se deposite en posición plana.
11. Al armar y unir partes de una estructura, o de miembros compuestos, se seguirán procedimientos y secuencias en la colocación de las soldaduras que eliminen distorsiones innecesarias y minimicen los esfuerzos de contracción. Cuando sea imposible evitar esfuerzos residuales altos al cerrar soldaduras en conjuntos rígidos, el cierre se hará en elementos que trabajen a compresión.
12. Al fabricar vigas con cubre placas y miembros compuestos, deben hacerse las uniones de taller en cada una de las partes que las componen antes de unir las diferentes partes entre sí.
13. Soldaduras de penetración completa. En placas de grueso no mayor de 8 mm. puede lograrse penetración completa depositando la soldadura por ambos lados, en posición plana, dejando entre las dos una holgura no menor que la mitad del grueso de la placa más delgada y sin preparar sus bordes. En espesores mayores deberá quitarse la raíz del primer cordón escarificando y trabajándose por raíz para depositar el cordón en la otra cara.
14. Deben revisarse los bordes de las piezas en los que se colocará la soldadura, antes de depositarla, para cerciorarse de que los biseles, holguras, etc. son correctos y están de acuerdo con los planos, previamente autorizados por el Instituto.
15. Una vez realizadas, las uniones soldadas deben inspeccionarse ocularmente y se repararán por cuenta del Contratista todas las que presenten defectos aparentes de importancia, tales como el tamaño insuficiente, cráteres o socavación del metal base. Toda soldadura agrietada debe rechazarse.  
Cuando el instituto considere conveniente, ordenará la revisión de las soldaduras por medio de radiografía u otro medio no destructivo. Salvo indicación en contrario un número elevado de soldaduras de campo de este tipo deberán radiografiarse o ultrasonarse.
16. En el ensamble y unión de una estructura mediante soldadura, deberá seguirse una secuencia para soldar, que evite deformaciones perjudiciales y origine esfuerzos secundarios.
17. No deberá soldarse cuando el metal base por soldar esté

## G. ESTRUCTURAS PARA EDIFICIOS

húmedo, expuesto a la lluvia, vientos fuertes u otras condiciones desfavorables, ni cuando su temperatura sea inferior a siete grados centígrados ( $7^{\circ}\text{C}$ ) bajo cero. Cuando la temperatura del material base sea inferior a cero grados centígrados deberá precalentarse hasta una temperatura de veinte grados centígrados ( $20^{\circ}\text{C}$ ), debiendo mantenerse esta temperatura como mínima durante toda la operación de soldado.

18. La soldadura deberá ser compacta en su totalidad y habrá de fusionarse completamente con el metal base. Entre una soldadura anteriormente depositada, el metal base y la soldadura de un paso posterior, deberán cumplirse las mismas condiciones. Todas las depresiones y cráteres deberán llenarse hasta completar la sección transversal de la soldadura especificada en el proyecto.
19. El Contratista deberá disponer de personal obrero calificado y el Instituto podrá ordenar se verifiquen las pruebas de calificación correspondientes, con la periodicidad que a juicio del mismo se requiera. Se prescindirá del personal que no satisfaga los requisitos mínimos exigidos en dichas pruebas.
20. Si dados los valores de las pruebas, la estructura o partes de ella no satisfacen los requerimientos del proyecto, el Contratista deberá ejecutar por su cuenta los trabajos necesarios para corregir las deficiencias notadas.
21. En todos los demás casos deben biselarse los extremos de las placas entre las que va a colocarse la soldadura para permitir el acceso del electrodo, y utilizarse placa de respaldo o, de no ser así, debe quitarse con un cincel o con otro medio adecuado la capa inicial de la raíz de la soldadura, hasta descubrir el material sano antes de colocar la soldadura por el segundo lado, para lograr fusión completa en toda la sección transversal.
22. Cuando se use placa de respaldo de material igual metal base, debe quedar fundida con la primera capa de metal de aportación. No es necesario quitar la placa de respaldo, pero puede hacerse si desea, tomando las precauciones necesarias para no dañar el metal base.
23. Los extremos de las soldaduras de penetración completa deben terminarse de una manera que asegure su sanidad, para ello deben usarse placas de extensión, las que se quitan después de terminar la soldadura, dejando los extremos de ésta lisos y alineados con las partes unidas.
24. En soldaduras depositadas en varios pasos, debe quitarse la escoria de cada uno de ellos antes de colocar el siguiente.
25. Precalentamiento. Antes de depositar la soldadura, el metal base debe precalentarse a la temperatura indicada. Se exceptúan los puntos, de soldadura colocados durante el armado de la estructura que se volverán a fundir y quedarán incorporados en soldaduras continuas realizadas por el proceso de arco sumergido. Cuando el metal base esté a una temperatura inferior a  $0^{\circ}\text{C}$  debe precalentarse a  $20^{\circ}\text{C}$  como mínimo, o a la temperatura indicada en la tabla si ésta es mayor, antes de efectuar cualquier soldadura, aún los puntos para armado. Todo el metal base situado a no más de 7.5 cm. de distancia de la soldadura, a ambos lados y delante de ella, debe calentarse a la temperatura especificada, la que debe mantenerse como temperatura mínima durante todo el proceso de colocación del metal de aportación.

### G.05. MONTAJE

#### 1. Condiciones generales

El sistema de montaje que se siga, será el que señale el proyecto y/o indique el Instituto y deberá efectuarse con equipo apropiado, que ofrezca la mayor seguridad posible. Durante la carga, transporte y descarga del material, y durante el montaje, se adoptarán las precauciones necesarias para no producir deformación ni esfuerzos excesivos. Si a pesar de ello algunas de las piezas se maltratan y/o deforman, deben ser enderezadas

o repuestas, a juicio del Instituto, antes de montarlas, permitiéndose las mismas tolerancias que en trabajos de taller.

#### 2. Anclajes

Antes de iniciar la colocación de la estructura se revisará la posición de las anclas, que habrán sido colocadas previamente, y en caso (le que haya discrepancias con respecto a las posiciones mostradas en planos, se tomarán las providencias necesarias para corregirlas.

Se verificará que las tuercas estén correctamente apretadas y colocadas las rondanas, la rosca de las anclas debe sobresalir no menos de  $\frac{1}{4}$ ".

#### 3. Contraventeo

Las estructuras de edificios de acero se construirán a plomo y a nivel dentro de los límites definidos en estas Guías Técnicas de Construcción, y se colocará contraventeo temporal, para tomar en cuenta todas las cargas que puedan quedar sometidas durante el montaje, incluido el equipo y su operación. El contraventeo permanecerá en su lugar mientras la seguridad lo requiera.

#### 4. Conexiones provisionales

Durante el montaje, todas las piezas deben asegurarse por medio de tornillos, pernos o soldaduras provisionales, para tomar en cuenta los esfuerzos y operaciones de montaje.

#### 5. Alineación

No se colocarán remaches ni pernos o soldaduras definitivas hasta que toda la zona de la estructura que vaya a quedar rigidizada por ellos esté adecuadamente alineada y plomeada

### G.06. TOLERANCIAS

Para tolerancias en espesor y peso de los materiales, deberán consultarse las Normas para Construcción e Instalaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Se considerará que cada una de las piezas que componen una estructura está correctamente plomeada, nivelada y alineada si la tangente del ángulo que forma la recta que une los extremos de la pieza con el eje del proyecto no excede de  $1/500$ . En vigas teóricamente horizontales es suficiente revisar que las proyecciones vertical y horizontal de su eje satisfacen la condición anterior.

Deben cumplirse, además, las condiciones siguientes:

1. El desplazamiento del eje de columnas adyacentes a cubos de elevadores, medido con respecto al eje teórico, no deberá ser mayor de 25 mm. en ningún punto en los primeros 20 niveles. Arriba de este nivel, el desplazamiento puede aumentar 1 mm. por cada piso adicional hasta un máximo de 50 mm.
2. El desplazamiento del eje de columnas exteriores, medido con respecto al eje teórico, no deberá ser mayor de 25 mm. hacia el exterior del edificio, ni 50 mm. hacia el interior. En ningún punto de los primeros 20 niveles. Arriba de este nivel los límites anteriores pueden aumentarse en 1.5 mm, por cada piso adicional, pero no deben exceder, en total, de 50 mm. hacia el exterior ni 75 mm. hacia el interior del edificio.
3. Alineado y plomeado. No se colocarán remaches, pernos soldadura permanente hasta que la parte de la estructura que quede rigidizada por ellos esté alineada y plomeada.

### G.07. CORRECCIONES

Prevía autorización del Instituto se aceptarán las siguientes:

#### G.07.01.

La remoción del metal de soldadura o porciones de material base se hará por medio de cincelado, esmerilado o arco con electrodo de carbón y chorro de aire a presión en forma tal que el metal de soldadura remanente o material base no se maltrate ni se socave. Las porciones defectuosas de la soldadura se quitarán sin remover en forma importante el

## G. ESTRUCTURAS PARA EDIFICIOS

material base. Las cantidades adicionales de metal de aportación necesarios para compensar la deficiencia de tamaño se depositarán empleando electrodos de tamaño menor que el utilizado para hacer la soldadura original. Las superficies se limpiarán cuidadosamente antes de soldar.

### G.07.02

Las soldaduras y el metal base defectuoso o que no estén sanos se corregirán removiendo o reemplazando la soldadura completa o como se indica:

1. Traslape o convexidad excesiva: redúzcase quitando el exceso del material de aportación.
2. Concavidad excesiva de soldaduras o cráteres, de tamaño menor que el admisible y socavación, límpiase y deposítase material de aportación adicional.
3. Porosidad excesiva de la soldadura; inclusiones excesivas de escoria, fusión incompleta: quítense las porciones defectuosas y vuélvase a soldar.
4. Grietas a la soldadura o en el metal base: Determínese la extensión de la grieta mediante inspección con ácido o partículas magnéticas, y otro medio igualmente efectivo, remuévase la grieta y el metal sano hasta 50 mm. (2 pulg.) más allá del extremo de la grieta y vuélvase a soldar.
5. Los miembros deformados por la soldadura se enderezarán mecánicamente o por la aplicación, cuidadosamente supervisada, de cantidades limitadas de calor en zonas localizadas. La temperatura de las áreas calentadas, medida con métodos aprobados, no excederá de 593°C (1100°F) para aceros templados ni de 649°C. (1200°F) (calor rojo apagado para otros aceros). Las piezas que se vayan a calentar para enderezarlas estarán libres de esfuerzos y fuerzas externas, salvo los esfuerzos debidos a los medios mecánicos empleados al aplicar el calor.

### G.08. MEDICIONES PARA FINES DE PAGO

Para los diferentes conceptos de trabajo en estructuras de acero se realizará como sigue:

CONCEPTO	UNIDAD DE MEDICIÓN
a) Por planos de taller	Pza.Tamaño 8
b) Fabricación en obra o en taller de la estructura metálica	Ton.
c) Acarreo de estructura metálica	Ton/Est.
d) Montaje de estructura metálica	Ton.
e) Anclas para estructura metálica	Kg.
f) Placas de acero	Kg.
g) Pruebas físicas y químicas, radiográficas y de ultrasonido	Prueba
h) Calificación de soldadores	Prueba
i) Limpieza de estructura	M <sup>2</sup>
j) Recubrimiento de protección	M <sup>2</sup>
k) Protección contra incendio	M <sup>2</sup>

### G.09. CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

- A) Por planos de taller
- a) El costo de los materiales como son papel, tinta, fletes, desperdicios.
  - b) El costo de la mano de obra para elaboración, dimensionamiento, indicación de detalles de fabricación y armado, soldadura de taller o de campo

recuadro de referencia e identificación de juntas críticas de los elementos estructurales.

- c) Depreciación y demás derivados del uso de la herramienta.
  - d) Todos los correspondientes mencionados en la definición A.06.108 Precio unitario.
  - e) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.
- B) Fabricación en obra o taller de estructura metálica fabricada.
- a) Por el costo de los materiales como son: perfiles, placas, cartabones, atiesadores, tornillos, remaches, ménsulas, conexiones, soldadura de taller, pintura anticorrosiva y demás materiales, incluye fletes, desperdicios, almacenajes y estiba.
  - b) El costo de mano de obra necesaria, calificada para llevar las siguientes operaciones:  
Medición y trazo de pieza de diseño y dibujo de plantillas, cortes taladros, rimados presentación y ajuste, en el taller o campo armado de las piezas, incluyendo en su caso identificación y nomenclatura, remachado soldado o atornillado y todas las demás operaciones que se requieran, para la fabricación de la estructura como son: enderezado, cepillado, soldado, esmerilado.
  - c) Depreciación y demás derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta.
  - d) Equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
  - e) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
  - f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108 Precio unitario.
  - g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.
- C) Acarreo de estructura: metálica
- a) El costo del transporte incluye el uso de equipo para carga y descarga y demás derivados: hasta el lugar de su utilización.
  - b) Mano de obra necesaria para las maniobras de carga y descarga y demás derivados.
  - c) Depreciación y demás derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta incluye seguro de carga.
  - d) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
  - e) Instalaciones específicas que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
  - f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108 Precio unitario.
  - g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.
- D) Montaje de estructura metálica.  
Los materiales que intervengan para su colocación como soldadura, remaches, tornillos, placas de respaldo, atiesadores, contraventeos, etc.
- a) Mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones: rectificación de las posiciones de las anclas antes y después de fijarlas, limpieza, rectificación y renivelado en su caso de las superficies de apoyo de la estructura incluyendo presentación, nivelado, plomeado de todos sus miembros,

## G. ESTRUCTURAS PARA EDIFICIOS

- acabados de conexiones y nudos, colocación y templado de contravientos y anclajes que marque el proyecto y/o indique el Instituto, para los subsecuentes procesos constructivos, ajustes finales, incluye colocación de remaches, tornillos, aplicación de soldaduras, provisional o definitiva, placas de respaldo de extensión, fletes desperdicios, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra, al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben e indiquen.  
Reposición por cuenta del contratista, de la obra mal ejecutada, a juicio del Instituto.
- b) Depreciación y demás derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta.
- c) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- d) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- e) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06. 108. Precio Unitario.
- f) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.
- E) Anclas para estructura metálica
- a) Cargo directo por el costo de los materiales como son: barra de acero, tuercas, contratueras, arandelas, fletes, desperdicios y acarreo hasta el lugar de su utilización.
- b) Mano de obra calificada necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones medición, corte, roscado, doblado en frío, protección de rosca con grasa, flejado, etiquetado, limpieza y retiro de sobrantes, fuera de obra, al lugar que el Instituto o las autoridades aprueban o indiquen.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta.
- d) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- e) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- f) Todos los correspondientes, mencionados en la definición A.06.108. Precio unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.
- F) Placas de acero
- a) Cargo directo por el costo de los materiales, como son: placa de acero fijado a estructura existente para recibir otros elementos, incluye fletes, desperdicios y acarreo. Hasta el lugar de su utilización, estiba y almacenaje.
- b) Mano de obra calificada necesaria, para llevar a cabo las siguientes operaciones, trazo, cortes, nivelado, barrenos, soldadura, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta.
- d) Equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario, para la protección del trabajador, para ejecutar el concepto del trabajo incluye corrección o sustitución, por cuenta del contratista de los elementos defectuosos a juicio del Instituto.
- e) El costo de los materiales y mano de obra necesarios, para dotar a las zonas de trabajo, de pasarelas, andadores, y las obras de protección para la correcta ejecución del trabajo que proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto (Instalaciones específicas).
- f) Todos los correspondientes, mencionados en la definición A.06.108. (precio unitario).
- g) Todos los cargos indicados, en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.
- G) Pruebas física en estructura metálica
- a) El costo de los materiales como son: muestras, resultado gráfico o descriptivo, incluye fletes, desperdicios y acarreo. Hasta el lugar de su utilización.
- b) Mano de obra necesaria, para llevar a cabo las siguientes operaciones corte y maquinado de muestras, tomas radiográficas y/o descriptivo incluye; limpieza y retiro de sobrantes, fuera de obra, al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- c) Depreciación Y demás derivados del uso de maquinaria equipo y herramienta.
- d) Equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo; incluye corrección o sustitución por cuenta del contratista, de los elementos defectuosos a juicio del Instituto.
- e) Instalación específica, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista o apruebe o indique el Instituto.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. precio unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.
- H) Prueba química (análisis químico)
- a) El costo de los materiales como son: sustancias y elementos químicos, incluyen; fletes, desperdicios y acarreo hasta el lugar de su utilización.
- b) Mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones: obtención, proceso restaurado gráfico y/o descriptivo, incluye; limpieza y retiro de sobrantes, fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de maquinaria equipo y herramienta.
- d) Equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo' incluye corrección o sustitución por cuenta del contratista, de los elementos defectuosos a juicio de! Instituto.
- e) Instalación específica, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista o apruebe o indique el Instituto.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición, A.06.108 Precio unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.
- I) Calificación de soldadores
- a) El costo de los materiales como son: barras, acero, soldadura, incluye; fletes, desperdicios y acarreo hasta el lugar de su utilización, traslado técnico especializado.
- b) Mano de obra necesaria, para llevar a cabo las siguientes operaciones prueba a cargo de personal técnico, especializados, resultados gráficos y/o descriptivo incluye; limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta.

## G. ESTRUCTURAS PARA EDIFICIOS

- d) Equipo de seguridad correspondiente al equipo para la protección del trabajador para ejecutar el del trabajo, incluye ' corrección o sustitución por del contratista, de los elementos defectuosos a juicio del Instituto.
- e) Instalación específica, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista o apruebe o indique el Instituto.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108 precio unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.
- J) Limpieza de estructura
- a) El costo de los materiales como son: solventes, desoxidantes químicos agua, arena sílica, incluye, fletes, y desperdicios y acarreo. Hasta el lugar de su utilización.
- b) Mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones: -movimientos y maniobras de las piezas, raspado, cepillado, aplicación de solvente, retiro de óxido, grasa, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra, al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta.
- d) Equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo, incluye; corrección o sustitución por cuenta del contratista, de los elementos defectuosos a juicios del Instituto.
- e) Instalaciones específicas como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista o apruebe o indique el Instituto.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108 Precio unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.
- K) Recubrimiento de protección primario
- a) El costo de los materiales como son: solventes, catalizadores, pinturas anticorrosivas, incluye; fletes desperdicios y acarreo hasta el lugar de su utilización.
- b) Mano de obra necesaria calificada para llevar a cabo las siguientes operaciones: movimientos y maniobras, limpieza de la superficie, aplicación de solventes y pintura; incluye; limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta.
- d) Equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo, incluye: corrección o sustitución por cuenta del contratista, de los elementos defectuosos a juicio del Instituto.
- e) Instalaciones específicas como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista o apruebe o indique el Instituto.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108 precio unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.
- L) Recubrimiento de acabado
- a) El costo de los materiales como son: solventes, catalizadores, pinturas anticorrosivas, incluye: fletes, desperdicios y acarreo. Hasta el lugar de su utilización.
- b) Mano de obra necesaria calificada para llevar a cabo las siguientes operaciones: Movimientos y maniobras, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta.
- d) Equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo, incluye corrección o sustitución por cuenta del contratista, de los elementos defectuosos a juicio del Instituto.
- e) Instalaciones específicas como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista o apruebe o indique el Instituto.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108 precio unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.
- M) Protección contra incendio
- a) El costo de los materiales como son: lana mineral 1" (25 mm de espesor, incluye: fletes, desperdicios y acarreo. Hasta el lugar de su utilización.
- b) Mano de obra necesaria calificada para llevar a cabo las siguientes operaciones: limpieza previa, preparación de la superficie, colocación, incluye: limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra, al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta.
- d) Equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo, incluye corrección o sustitución por cuenta del contratista, de los elementos defectuosos a juicio del Instituto.
- e) Instalaciones específicas, con andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista o apruebe o indique el Instituto.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06. 108 precio unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

### TEMPERATURA MÍNIMA DE PRECALENTAMIENTO °C

Grueso máximo del metal base en el punto de colocación de la soldadura (mm)	PROCESO DE SOLDADURA	
	Arco eléctrico con-electrodo recubierto que no sea de bajo contenido de hidrógeno. Aceros DGN B254 1968 DGN B38 1968 y DGN B99 1972	Arco eléctrico con-electrodo recubierto de bajo contenido de hidrógeno, arco sumergido o arco eléctrico protegido con gases inertes Aceros DGN B254 1968 DGN B38-1968 y DGN B99-1972
Hasta 19, incl.	Ninguna	Ninguna
Más de 19 a 38, incl.	70	25
Más de 38 a 64, incl.	110	70
Más de 64	150	110

### G.10. APÉNDICE. CALIFICACIÓN DE SOLDADORES

Es la prueba que se hace para determinar la habilidad del soldador para producir soldaduras sanas.

#### G.10.1. Tipos de Pruebas requeridas

Las pruebas usadas para calificar al soldador serán como sigue:

## G. ESTRUCTURAS PARA EDIFICIOS

### G.10.1.A. Para soldadura de ranura.

1. Prueba de doblado en la raíz.
2. Prueba de doblado en la cara.
3. Prueba de doblado lateral.

### G.10.1. B. Para soldadura de filete

1. Prueba de sanidad en soldadura filete.

### G.10.2. Material base y su preparación

#### G.10.2.1.

El material base deberá cumplir con las especificaciones del procedimiento. En todas las soldaduras para prueba, la longitud de las soldaduras, así como las dimensiones del material base, serán tales que puedan proporcionar suficiente material para hacer los especímenes pedidos más adelante.

#### G.10.2.2.

Cuando el material de las pruebas para soldadura de ranura sea de 9.5 mm. de espesor, tal como se especifica en el inciso G.10.4.1. la preparación del material base para hacer la soldadura será para soldadura a tope en V simple de acuerdo con los requisitos de la Fig. G.1.

### Para las soldaduras

#### G.10.2.3.

Para las soldaduras de ranura en las cuales el espesor del material exceda 9.5 mm. de espesor tal como se especifica en el inciso G.10.4.1. la preparación del material base para hacer la soldadura será para soldadura a tope en V simple de acuerdo con los requisitos de la Fig. G.2.

#### G.10.2.4.

Para soldaduras de filete la preparación del material base, para hacer la soldadura, se hará tal como se muestra en la Fig. G.3.

### G.10.3. Posición de las soldaduras para prueba

#### G.10.3.1. Soldaduras de ranura

Con el propósito de determinar la habilidad del soldador para hacer soldaduras de ranura en varias posiciones se requiere que las pruebas se hagan en las siguientes posiciones:

##### Posición Prueba 1 G.

Las placas se colocarán en un plano, aproximadamente horizontal para depositar el metal de la soldadura desde arriba, Fig. G5.a. Esta prueba servirá para calificar al soldador para ejecutar soldaduras en posición plana (Fig.G.5).

##### Posición Prueba 2 G.

Se colocarán las placas en un plano aproximadamente horizontal Fig. G4.b. Esta prueba servirá para calificar al soldador para ejecutar soldaduras en posición plana y horizontal (Fig. G.5).

##### Posición Prueba 3 G.

Se colocarán las placas en posición vertical, con la ranura vertical Fig. G4.c. Esta prueba calificará al soldador para ejecutar soldaduras en posición plana y vertical (Fig. G.5).

##### Posición Prueba 4 G.

Se colocarán las placas en un plano aproximadamente horizontal para depositar el metal de la soldadura de abajo hacia arriba Fig. G4.d. Esta prueba calificará al soldador para ejecutar soldaduras en posición plana y sobre cabeza. Si un soldador es probado en la posición 1 G, también si a un soldador se le prueba en la posición 3G, no se requiere que sea probado en la posición 1 G en caso de que sea probado en la posición 4G no es necesario probarlo en la posición 1G.

### G.10.3.2. Soldadura de filete

Con el propósito de determinar la habilidad del soldador para hacer soldaduras de filete en varias posiciones se requiere que se hagan las pruebas siguientes:

#### Posición Prueba 1 F

Se colocarán las placas en posición tal, que la soldadura se deposite teniendo su eje aproximadamente horizontal y su sección crítica aproximadamente vertical Fig. G.6.a. Esta prueba servirá para calificar al soldador para ejecutar soldaduras de filete en posición plana Fig. G.9.7.

#### Posición Prueba 2 F.

Se colocarán las placas en posición tal que cada soldadura se deposite en la parte superior de la superficie horizontal y contra la superficie vertical Fig. G.6.b. Esta prueba servirá para calificar al soldador para ejecutar soldaduras de filete en posición plana y en posición horizontal Fig. G.7.

#### Posición prueba 3 F.

Se colocarán las placas en posición tal, que cada soldadura se haga verticalmente Fig. G.6.c. Esta prueba servirá para calificar al soldador para ejecutar soldaduras de filete en posición plana, horizontal y vertical Fig. G.7.

#### Posición prueba 4 F.

Se colocarán las placas en posición tal, que cada soldadura se deposite en la parte inferior de la superficie horizontal y contra la superficie vertical. Fig. G.6.d. Esta prueba servirá para calificar al soldador para ejecutar soldaduras de filete en posición plana, horizontal, vertical y sobre cabeza Fig. G.7. Las posiciones de las placas para las pruebas arriba mencionadas, se refieren únicamente a la ejecución de las soldaduras de filete. La soldadura de relleno entre las soldaduras de filete, para las pruebas de sanidad de soldaduras de filete se podrán hacer en cualquier posición. Fig. G.6.

Si un soldador es examinado para la posición 2F, no necesita ser examinado para la posición a 1 F. Si un soldador es examinado para la posición 3F, no se requiere examinarlo para la posición 1F o para la 2F. Si un soldador se le examina para la posición 4F, no es necesario examinarlo para la posición 1F ó 2F.

### G.10.4. Número requerido de soldaduras para prueba

#### G.10.4.1. Soldaduras de ranura

Para soldaduras de ranura en material de (x) espesor hasta de 19 mm. inclusive, se hará una soldadura para prueba en material de 9.5 mm. de espesor, como se indica en la Fig. G.1 en cada una de las posiciones para las cuales se vaya a calificar el soldador. El examen se hará de acuerdo con lo establecido en el inciso D.3.1. En el caso de que en la construcción se incluya soldar material de espesor mayor de 19 mm. se hará de acuerdo con la Fig. G.2. Una soldadura para prueba en material con espesor igual al máximo por emplearse en la construcción, pero no mayor de 25.4 mm, en cada posición para la que se vaya a calificar el soldador. Si se hacen soldaduras de prueba para examen en material de espesor, máximo o en el de 25.4 mm. de espesor, no se necesitarán hacer las soldaduras de prueba en el de 9.5 mm. de espesor.

#### G.10.4.2. Soldadura de filete

Para soldaduras de filete se hará una soldadura para prueba de acuerdo con el inciso D.3.2., tal como se muestra en la Fig. G.3., en cada una de las posiciones para las cuales se vaya a examinar al soldador.

### G.10.5. Procedimiento para soldar

El soldador deberá seguir el procedimiento especificado y aprobado por la supervisión del Instituto.

## G. ESTRUCTURAS PARA EDIFICIOS

### G.10.6. Especificaciones para prueba, número, tipo y preparación.

#### G.10.6.1. Soldaduras de ranura

Para las soldaduras de ranura la preparación de los especímenes se hará de acuerdo con las figuras que se indican en la tabla G.1. siguiente, el número requerido de pruebas será el dado en la misma tabla.

#### G.10.6.2. Soldaduras de filete

De cada soldadura para prueba se cortarán dos especímenes para prueba y se prepararán para probarlos tal como se muestra en la G.8.

### G.10.7. Método para probar los especímenes

#### G.10.7.1.

Especímenes para prueba de doblado en la base, en la cara, doblado lateral y para prueba de sanidad en soldaduras de filete.

Cada espécimen se doblará sobre un dispositivo que tenga el contorno mostrado en la Fig. G.9. ó uno que se le parezca. EA espécimen se colocará sobre la matriz del dispositivo, quedando la soldadura a mitad del claro. Los especímenes para doblado en a cara se colocarán con la cara de la soldadura dirigida hacia el hueco.

Las dos partes del dispositivo se forzarán hasta que la curvatura del espécimen sea tal, que un alambre 0.8 mm. no puede pasar entre la parte curva del macho y el espécimen, sacándose posteriormente el espécimen del dispositivo.

#### G.10.8.

Resultado de la prueba de doblado en la base, en la cara, doblado lateral y prueba de sanidad en soldaduras de filete.

#### G.10.8.1.

Se examinará la cara convexa del espécimen para determinar la presencia de grietas u otros defectos por rotura superficial. Si se presentan agrietamientos u otro defecto superficial, que exceda de 3.2 mm. medido en cualquier dirección, se considerará que habrá fallado y el soldador será rechazado. No se deberán tomar en cuenta las grietas en las esquinas que ocurran durante la prueba.

#### G.10.8.2.

Las probetas podrán examinarse por el método no destructivo de los Rayos X, y dependiendo del resultado de la radiografía se aprobará o rechazará al soldador.

**TABLA G.1. PRUEBA PARA CALIFICACIÓN DEL SOLDADOR PARA SOLDADURAS DE RANURA**

ESPESOR MÁXIMO PARA EL CUAL SE VAYA A CALIFICAR AL SOLDADOR	ESPESOR DEL MATERIAL PARA LA SOLDADURA DE PRUEBA	NÚMERO DE TIPOS DE PRUEBA REQUERIDOS		
		DOBLADO EN LA BASE (FIG. 9-10)	DOBLADO EN LA CARA (FIG. 9-10)	DOBLADO LATERAL (FIG. 9-11)
Hasta 19 mm.	9.5 mm	1	1	-
Mayor de 19 mm.	Espesor máximo pero no mayor de 25.4 mm.	-	-	2

## G. ESTRUCTURAS PARA EDIFICIOS

### G.11. LOSA MIXTA DE LÁMINA DE ACERO GALVANIZADA PREFORMADA Y CONCRETO REFORZADO

22	-----	8.31
20	-----	9.87
18	-----	13.00

#### G.11.01. Definición

Elemento estructural utilizado como losa.

#### G.11.02. Generalidades

1. La fabricación de la lámina de acero galvanizada para la losa de acero con identaciones deberá satisfacer las normas de fabricación ASTM A-619, en lo que respecta a sus propiedades químicas y ASTM A-446 grado "A" en lo correspondiente a sus propiedades físicas.
2. El acabado del galvanizado será a base del revestimiento de zinc por inmersión en caliente, según norma ASTM-G90.
4. La lámina empleada en la fabricación de la losa acero tendrá identaciones y relieves que le permitan tener adherencia con el concreto, trabajar como cimbra y contribuir como acero de refuerzo de concreto. La lámina galvanizada tendrá un límite elástico de 2343 kg/cm<sup>2</sup>
5. En las láminas para la losa acero deberán prepararse. Las perforaciones que se requieran para facilitar la instalación de accesorios colgantes que estarán de acuerdo a lo especificado en el proyecto y/u ordenado por el Instituto.
6. El calibre, longitud y fijación de las láminas serán indicadas por el proyecto y/u ordenados por el Instituto.
7. La estructura para soportar las losas y detalles constructivos estará especificada por el proyecto y/o ordenada por el Instituto.
8. Los tipos de anclaje conectores, soldadura y separaciones, serán especificados en proyecto y/o ordenados por el Instituto.
9. Los traslapes tanto longitudinales como laterales serán indicados por el proyecto, tomando en consideración los requerimientos del fabricante.
10. Los planos de taller serán proporcionados por el contratista, para su revisión y aprobación por el Instituto.
11. Los apuntalamientos temporales para el colado de la losa se sujetarán a las recomendaciones del fabricante y a lo indicado en proyecto.
12. El proyecto y/o Instituto indicarán los refuerzos requeridos para soportar la carga de las instalaciones y otros.
13. El proyecto especificará el tipo de concreto a utilizar, normal o ligero, así como su resistencia.
14. El proyecto especificará el acero de refuerzo adicional por temperatura y los requeridos para absorber los esfuerzos de tensión.
15. Concreto cimbra y acero se sujetarán a lo indicado al Capítulo E.01 de estas Guías Técnicas de Construcción.

#### G.11.03. Clasificación de la lámina de acero galvanizada para la losa acero

Por su comportamiento estructural y fabricación se clasifican de acuerdo a su sección en peralte y ancho.

1. Sección 3.81 cm. de peralte y ancho de 60.96 cm.

##### Dimensiones y Peso

Calibre	Peso (kg/m <sup>2</sup> )
24	-----6.98
22	-----9.70
20	-----11.56
18	-----15.20

2. Sección con 6.2 cm. de peralte y ancho de 87.50 cm.

##### Dimensiones y Peso

Calibre	Peso (Kg/m <sup>2</sup> )
24	-----5.96

#### G.11.04. Materiales.

- a) Lámina de acero galvanizada ASTM G 90
- b) Soldadura EG 010
- c) Concreto
- d) Acero de refuerzo
- e) Malla electrosoldada
- f) Alambre recocido No.18
- g) Conectores, Anclas
- h) Apuntalamiento temporal

#### G.11.05. Ejecución

1. Los apuntalamientos temporales deberán mantenerse en posición desde la instalación de la lámina, durante el armado del refuerzo, el colado del concreto y hasta que este último haya alcanzado el 75% de sus resistencia a la compresión.
2. La posición final de los módulos de la lámina se hará siempre y cuando los elementos de apoyo estén alineados y nivelados.
3. Los módulos se colocarán alineados y con las identaciones debidamente ajustadas y de acuerdo a los traslapes especificados en el proyecto.
4. Los módulos de la lámina deberán sujetarse a la estructura en sus extremos con soldadura de acuerdo con lo indicado en el proyecto y con un diámetro mínimo de 20 mm y a un espaciamiento a lo largo del apoyo no mayor de 30 cm.
5. Las uniones laterales entre las láminas se harán con dobleces espaciados a un máximo de 50 cms. o como lo indique el proyecto y se harán con el equipo y herramienta adecuado.
6. Los conectores indicados en el proyecto deberá verificarse su posición, soldadura y calidad del acero estructural previo al montaje de la estructura.
7. Los tapajuntas entre módulos de lámina que se requieran, deberá verificarse su colocación previo al colado y se sujetarán a lo indicado en el proyecto y serán de la misma calidad lámina galvanizada de la losa de acero.
8. La ejecución de la soldadura deberá hacerse con personal calificado.

#### G.11.06. Mediciones para efecto de fines de pago

1. Lámina de acero galvanizada ASTM G90.  
Se medirá por metro cuadrado con aproximación al décimo.
2. Cortes para ajuste en obra, se medirá por metro con aproximación al décimo.
3. Conectores de pernos o ángulo se cuantificarán por pieza.
4. Tapones de lámina de acero galvanizada ASTM G 90. según diseño se cuantificarán por metro con aproximación al décimo.
5. Tapajunta de ajuste de lámina de acero galvanizada ASTM G 90, según diseño se cuantificarán por metro con aproximación al décimo.
6. Elementos estructurales como ángulos en zona de cortes para apoyo de lámina, según diseño se cuantificará por pieza.
7. Malla electro soldada se medirá por metro cuadrado con aproximación al décimo.
8. Concreto se cuantificará por metro cúbico con aproximación a dos décimos.
9. Acero de refuerzo se cuantificará por tonelada, con aproximación al kilogramo.
10. Apuntalamiento de losa acero, a base de puntales y vigas de madera o elementos metálicos (obra falsa) se medirá por metro cuadrado con aproximación al décimo.

#### G.11.07. Cargos que incluyen los precios unitarios

## G. ESTRUCTURAS PARA EDIFICIOS

---

- A. Costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación como son entre otros:
1. La lámina de acero galvanizada de la losa acero, material refuerzos en zona de cortes, soldadura, acero de refuerzo, concreto, malla electro soldada, alambre recocido, conectores, elementos estructurales (tapajuntas, conectores), polines o renta de elementos metálicos, para apuntalamiento temporal. Tapones y tapajuntas de borde, aditivo para curado de concreto.
  2. El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de este trabajo, incluyendo entre otras operaciones trazo, nivelación, cortes, dobleces, fijación, acarreo, elevación, fletes, maniobras, retiro de apuntalamiento temporal, desperdicios, limpieza y retiro de apuntalamiento temporal, desperdicios, limpieza y retiro de sobrantes al lugar que el Instituto apruebe o indique.
  3. Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
  4. Equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
  5. El costo de los materiales y mano de obra necesaria para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores, señalamientos, así como las obras de protección que para la mejor ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
  6. Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108.
  7. Los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

# G. ESTRUCTURAS PARA EDIFICIOS

7100/G.10.

## JUNTAS A TOPE

FIG. g-1 JUNTA A TOPE PARA CALIFICACION DE SOLDADORES EN PLACA CON ESPESOR DE 9.5 mm

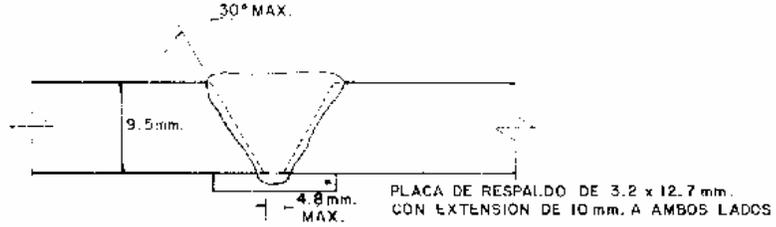


FIG. g-2 JUNTA A TOPE PARA CALIFICACION DE SOLDADORES EN PLACA CON ESPESOR DE 25.4 mm.

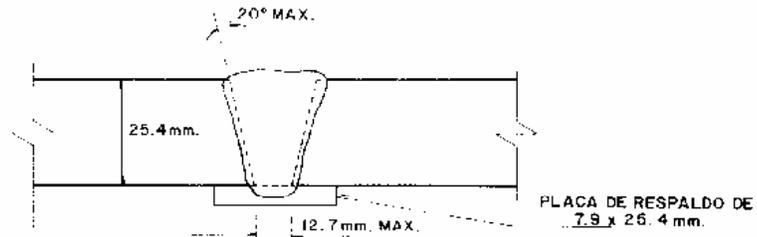
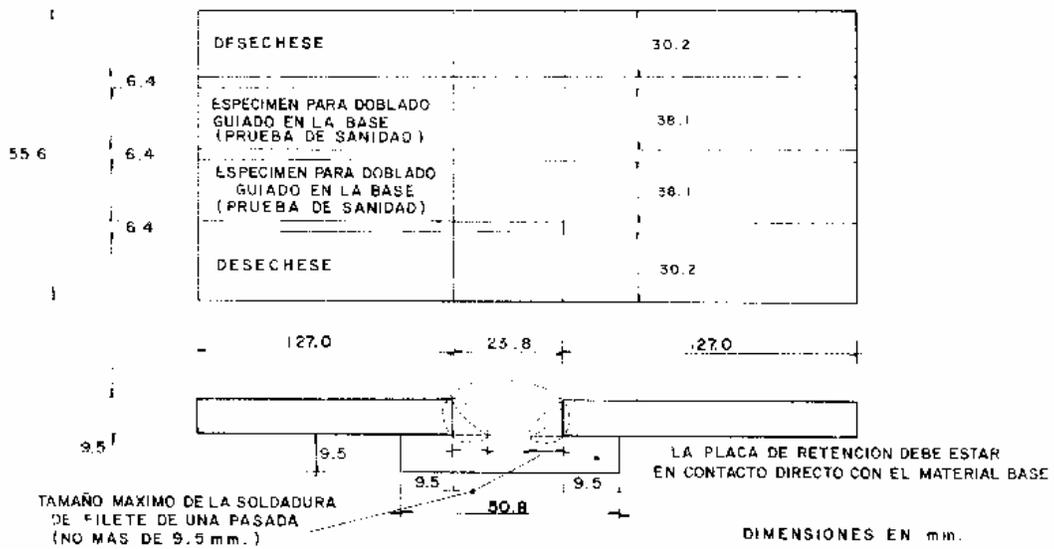


FIG. g-3 SOLDADURA DE ENSAYO PARA PRUEBAS DE SANIDAD (UNICAMENTE PARA CALIFICACION DE SOLDADORES)



# G. ESTRUCTURAS PARA EDIFICIOS

## POSICIONES DE PLACAS Y SOLDADURAS

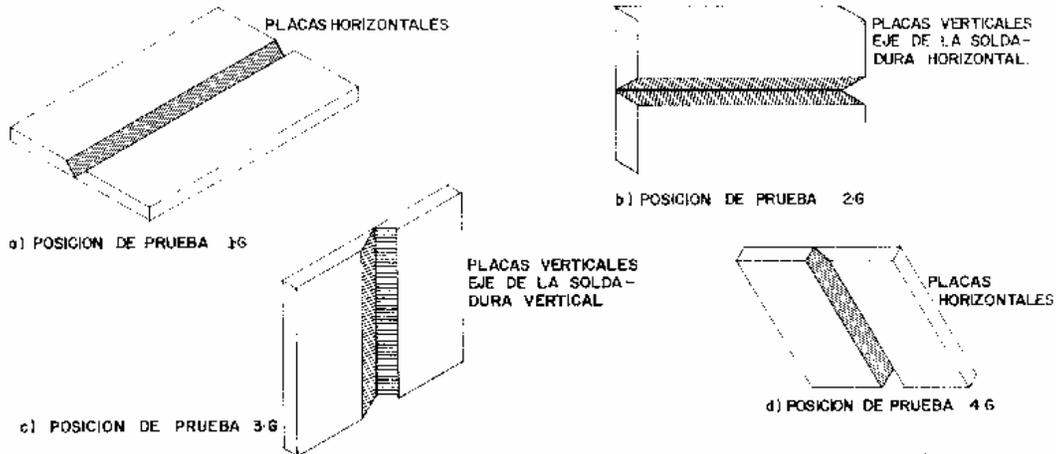
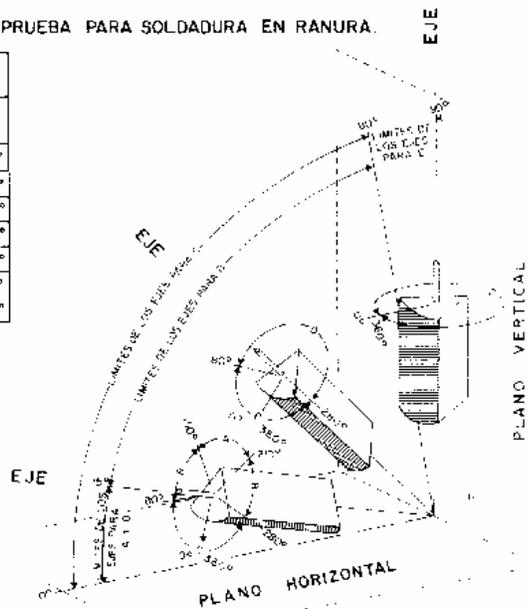


FIG. G-4 POSICIONES DE LAS PLACAS DE PRUEBA PARA SOLDADURA EN RANURA.

LIMITACIONES EN LAS POSICIONES DE SOLDADURA EN RANURAS			
POSICION	REFERENCIA EN EL DIAGRAMA	INCLINACION DEL EJE	ROTACION DE LA CARA
PLANA	A	0° a 15°	150° a 210°
HORIZONTAL	B	0° a 15°	80° a 150°
SOBRECABEZA	C	0° a 80°	0° a 80°
			280° a 360°
VERTICAL	D	15° a 80°	80° a 280°
			E
			0° a 360°

### POSICIONES DE LA SOLDADURA EN RANURA

FIG-G-5.



NOTAS.- EL PLANO HORIZONTAL DE REFERENCIA SE ESCOGE DE MANERA QUE SIEMPRE QUEDE DEBAJO DE LA SOLDADURA CONSIDERADA.

LA INCLINACION DEL EJE SE MIDE A PARTIR DEL PLANO HORIZONTAL DE REFERENCIA HACIA EL PLANO VERTICAL.

EL ANGULO DE ROTACION DE LA CARA SE MIDE DESDE UNA LINEA PERPENDICULAR AL EJE DE LA SOLDADURA Y QUE QUEDE EN UN PLANO VERTICAL QUE CONTenga ESTE EJE, LA POSICION DE REFERENCIA (0°) DE ROTACION DE LA CARA, INVARIABLEMENTE APUNTA EN LA DIRECCION OPUESTA A LA DIRECCION EN QUE AUMENTA EL ANGULO DEL EJE. EL ANGULO DE ROTACION DE LA CARA DE LA SOLDADURA SE MIDE EN EL SENTIDO DEL RELOJ VIENDO EL PUNTO P Y PARTIENDO DE LA POSICION DE REFERENCIA (0°).

# G. ESTRUCTURAS PARA EDIFICIOS

ADT 7100/G. 10.

## POSICIONES DE PLACAS Y SOLDADURAS

FIG. G-6 POSICIONES DE LAS PLACAS DE PRUEBA PARA SOLDADURAS DE FILETE.

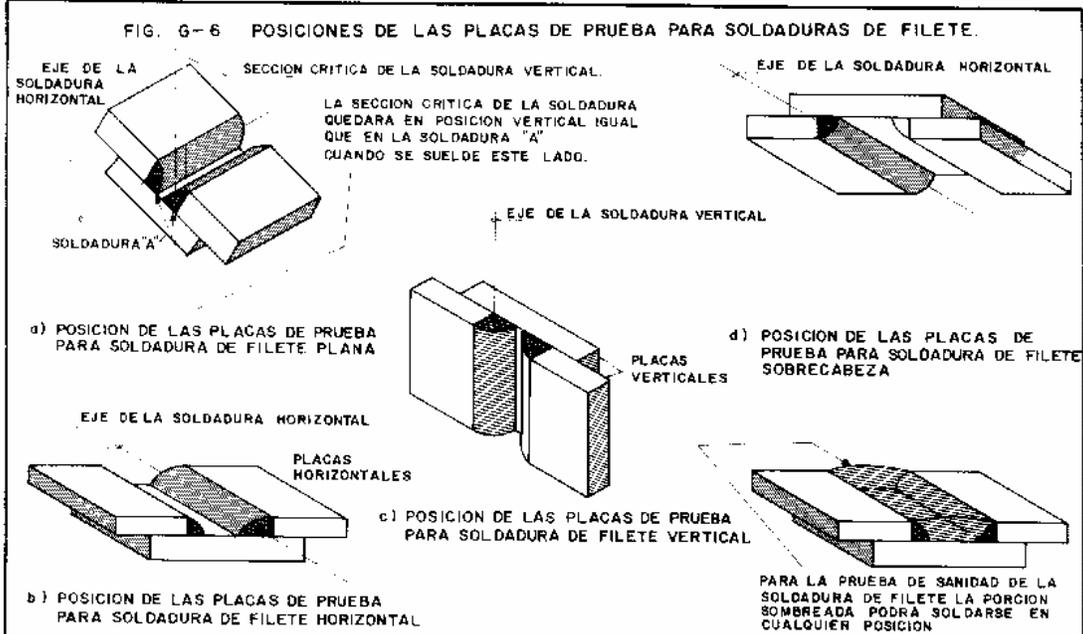
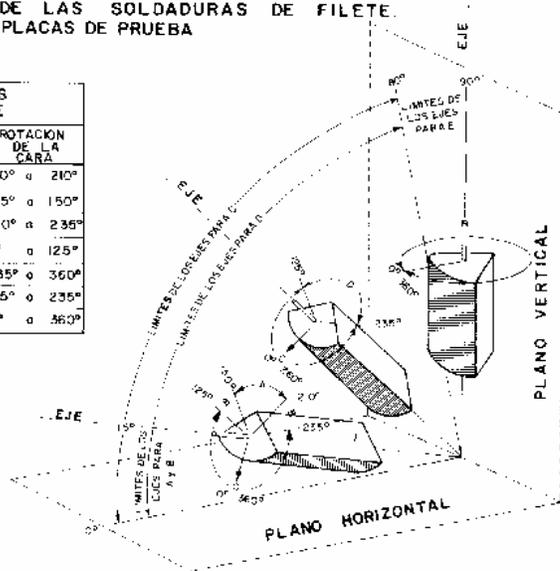


FIG. G-7 POSICIONES DE LAS SOLDADURAS DE FILETE EN PLACAS DE PRUEBA

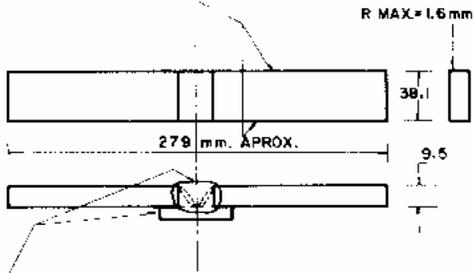
LIMITACIONES EN LAS POSICIONES DE LAS SOLDADURAS DE FILETE			
POSICION	REFERENCIA EN EL DIAGRAMA	INCLINACION DEL EJE	ROTACION DE LA CARA
PLANA	A	0° a 15°	150° a 210°
HORIZONTAL	B	0° a 15°	125° a 150° 210° a 235°
SOBRECABEZA	C	0° a 80°	0° a 125° 235° a 360°
VERTICAL	D	15° a 80°	125° a 235°
	E	80° a 90°	0° a 360°



# G. ESTRUCTURAS PARA EDIFICIOS

FIG. g-8 ESPECIMEN PARA PRUEBA DE SANIDAD EN SOLDADURA DE FILETE

ESTAS DRILLAS SE PUEDEN CORTAR CON SOPLETE Y PUEDEN O NO MAQUINARSE

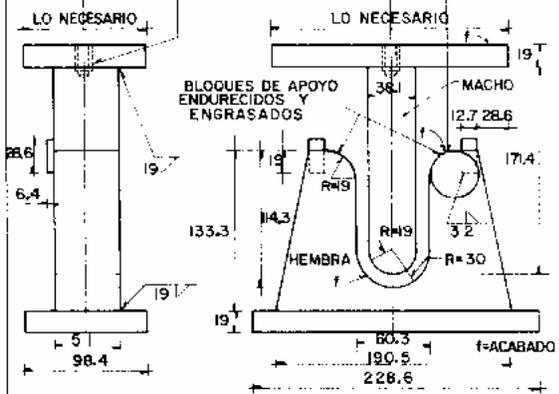


EL REFUERZO DE LA SOLDADURA Y LA PLACA DE RETENCION, SE QUITARAN HASTA ENRASAR CON LA SUPERFICIE DEL ESPECIMEN. SE PUEDE USAR SOPLETE PARA QUITAR LA MAYOR PARTE DEL ESPESOR DE LA PLACA DE RETENCION, SIEMPRE QUE SE DEJEN POR LO MENOS 3.2 mm. DE SU ESPESOR PARA REBAJAR CON CEPILLO O ESMERIL.

FIG. g-9 DISPOSITIVO PARA PRUEBA DE DOBLADO GUIADO

AGUJERO CON ROSCA APROPIADO PARA LA MAQUINA DE PRUEBA

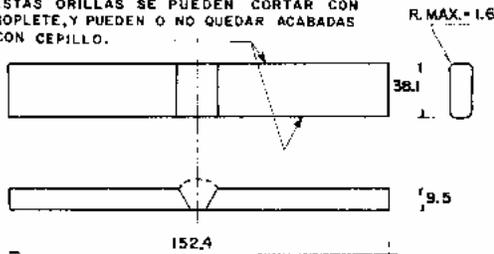
LOS BLOQUES DE APOYO SE PUEDEN SUSTITUIR POR RODILLOS ENDURECIDOS DE 38.1 mm. DE DIAMETRO



LAS DIMENSIONES ESTAN EN mm.

FIG. g-10 ESPECIMENES PARA PRUEBA DE DOBLADO EN LA CARA Y EN LA BASE

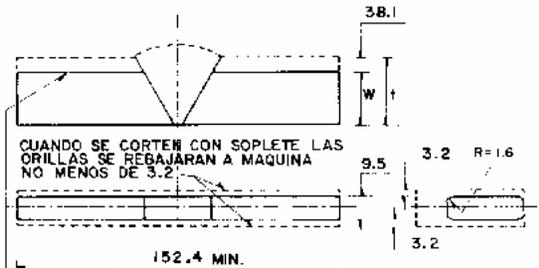
ESTAS ORILLAS SE PUEDEN CORTAR CON SOPLETE, Y PUEDEN O NO QUEDAR ACABADAS CON CEPILLO.



NOTA :

SI LA SOLDADURA ESTA REFORZADA Y SE USA PLACA DE RETENCION, SE QUITARAN AMBAS HASTA ENRASAR CON LA SUPERFICIE DEL ESPECIMEN. EN CASO DE USAR PLACA DE RETENCION CON CAJA, SE PUEDE MAQUINAR LA SUPERFICIE PARA QUITAR LA PLACA DE RETENCION, HASTA UNA PROFUNDIDAD QUE NO EXCEDA A LA DE LA CAJA; EN TAL CASO EL ESPESOR ACABADO DEL ESPECIMEN SERA EL ESPECIFICADO ARRIBA.

FIG. g-11 ESPECIMEN PARA PRUEBA DE DOBLADO LATERAL



CORTESE A LO LARGO DE ESTA LINEA CUANDO t SEA MAYOR QUE 38.1; LA ORILLA SE PUEDE CORTAR CON SOPLETE Y SE PODRA O NO MAQUINAR.

t en mm.	w en mm.
190 a 381	t
> 381	38.1

## H. ALBAÑILERÍA DE OBRA NEGRA

### H.01. MUROS

#### H.01.01. Definición

Elementos constructivos, arquitectónicos y estructurales que se construyen verticalmente o inclinados para delimitar espacios o para desempeñar una función estructural.

#### H.01.02. Generalidades

- a) Los muros pueden tener entre otras las siguientes funciones:
  1. Térmicas
  2. Acústica
  3. Protección radiológica
  4. Estructurales
  5. Ductos de instalaciones
- b) En la construcción de los muros, los materiales a utilizar deberán satisfacer las especificaciones que indique el proyecto y/u ordene el instituto, así como los requisitos establecidos en las normas para cada caso. A continuación se mencionan a título enunciativo pero no limitativo los siguientes tipos de muros.
  1. Muros de mampostería (Capítulo F de estas Normas)
  2. Muros de tabique de arcilla recocida.
  3. Muros de block hueco o macizo de cemento arena.
  4. Muros de bloques de arcilla recocida huecos o macizos.
  5. Muros de celosía de piezas precoladas industrializadas o de barro comprimido.
  6. Muros de concreto armado.
  7. Muros de placas de yeso (Capítulo N de estas Normas)
  8. Compuestos a base (de lámina, mallas metálicas, núcleos de poliuretano, tableros de cemento con madera pulverizadas).
  9. Muros de celosía o paneles de madera (Capítulo P. de estas Normas).
- c) Cuando en la localidad donde se construya no exista el material especificado, el Instituto señalará el que a su juicio deba utilizarse.
- d) Si los muros se construyen en niveles superiores y requieran equipo para su elevación, este deberá ser el adecuado y previamente aprobado por el Instituto.
- e) Las dimensiones, disposición de las piezas, juntas, tratamiento superficial y demás características de acabado en los muros estarán dados por el proyecto y/o por el Instituto.

#### H.01.03. Muros de tabique de arcilla recocida

##### H.01.03. A) Materiales

1. Los materiales que intervienen en la construcción de los muros de tabique de arcilla recocida son los siguientes:
  - a) Tabique
  - b) Cemento
  - c) Arena
  - d) Agua
2. Las dimensiones, textura, grado de cocción, forma del tabique serán aprobadas por el Instituto según muestra de la región presentada por el Contratista, anticipadamente de acuerdo a programa de Suministro de Materiales.
3. No se aceptará tabiques con un esfuerzo de ruptura a la compresión inferior a  $60 \text{ kg/cm}^2$  tomando en consideración la calidad de la arcilla y grado de cocción.
4. Cuando por las condiciones climáticas de la localidad donde se construya se prevean temperaturas inferiores a la de congelación, y el medio ambiente sea húmedo, así como en los casos en que el tabique se localice en cimentaciones o en muro de contención donde se esperen condiciones que propicien una alta desintegración, el Instituto fijará las características del material que deba utilizarse y si a su juicio se requiere comprobar su calidad deberán llevarse a cabo las

pruebas siguientes:

- a) Absorción
  - b) Congelación
  - c) Intemperismo acelerado
  - d) Salinidad
  - e) Compresión
5. No se aceptarán tabiques rotos despostillados, rajados, porosos, o con cualquier otra clase de irregularidad que, a juicio del Instituto pudiera afectar la resistencia y/o apariencia del muro.

##### H.01.03. B) Ejecución

En la ejecución de los muros de tabique de arcilla recocida deberá atenderse lo siguiente:

1. Previamente a su colocación, los tabiques deberán saturarse con agua, a fin de evitar pérdidas del agua para fraguado del mortero, así como en los casos de muros que se encuentren en proceso de construcción, en las zonas que vayan a quedar en contacto con el mortero fresco.
2. Se deberá usar mortero cemento-arena en proporción volumétrica 1:5 salvo indicación diferente.
3. Si el mortero se elabora a mano, el cemento y la arena se mezclarán en seco, en una artesa limpia, hasta que se logre un color uniforme agregándosele a continuación agua en la cantidad necesaria para obtener una revoltura trabajable.
4. Si el mortero se elabora a máquina el mezclado deberá llevarse a cabo durante un período mínimo de  $1\frac{1}{2}$  minutos, contados a partir del momento en que todos los materiales que intervienen se encuentren en la olla.
5. El mortero de cemento arena deberá usarse inmediatamente después de elaborado y no se aceptará aquel que tenga más de 30 minutos de preparado o que haya sido rehumedecido.
6. Si el mortero por emplear se elabora a base de cal hidratada-arena, la proporción en volumen será de una parte de cal por cuatro de arena, salvo que el proyecto y/o el Instituto fije una dosificación diferente.
7. En el proceso de elaboración del mortero cal hidratada-arena, se seguirán las mismas especificaciones que las anteriormente indicadas para el mortero cemento arena, excepto, en el renglón relacionado con el tiempo máximo que debe transcurrir entre la elaboración del mortero y su aplicación que para este caso puede ser hasta 24 horas.
8. El mortero deberá repartirse de tal manera que al asentar el tabique la junta resulte homogénea y de espesor uniforme.
9. Para el caso de muros construidos con tabique hechos a máquina con resistencias superiores a la mínima establecida de  $60 \text{ kg/cm}^2$ . El Instituto fijará en cada caso la proporción en que deben intervenir el cemento y la arena en el mortero.
10. En el caso de que el proyecto no indique otra disposición las hiladas de tabique deberán construirse horizontalmente.
11. Los tabiques de hiladas contiguas deberán cuatrapearse, las juntas verticales construirse a plomo y las horizontales a nivel, salvo indicación diferente del proyecto este aparejo sólo será cambiado cuando el proyecto y/o el Instituto así lo ordene o cuando por el espesor del muro así lo requiera.
12. Salvo autorización del Instituto no deberán hacerse mecinales en los muros.
13. Los muros de tabique de arcilla recocida deberán llevar los refuerzos de concreto armado que fije el proyecto y/o el Instituto debiéndose atender además de lo que se indica en el inciso H.02 relativo a la construcción de cadenas y castillos en estas mismas Guías Técnicas de Construcción.
14. El proyecto y/o el Instituto fijará en cada caso el tipo de corte y la disposición de los tabiques en las intersecciones de los muros con castillos.

## H. ALBAÑILERÍA DE OBRA NEGRA

15. En la intersección de muros donde no se construyan castillos las hiladas deberán cruzarse alternadamente para proporcionar la unión adecuada de acuerdo a proyecto y/o indique el Instituto.
16. Los muros de fachada que vayan a recibir recubrimientos sujetos a ellos, deberán preverse los anclajes que a juicio del Instituto sean necesarios.
17. Con objeto de evitar desplomes y derrumbes no deberán levantarse muros en una altura mayor de 2.00 mts. sin que se hayan construido los refuerzos verticales adyacentes.
18. Cuando el proyecto estructural así lo señale, los refuerzos de concreto armado de los muros deberán anclarse a la estructura, según las indicaciones del inciso H.02.
19. Cuando se utilice muros divisorios los rellenos deberán utilizarse juntas con los elementos estructurales considerando las zonas sísmicas o asísmicas. El material y el espesor de esta junta estarán dados por el proyecto y lo ordenado por el Instituto.
20. Cuando los muros se utilicen como muros de cortante en combinación con la estructura, deberán estructurarse como lo indique el proyecto y/o el Instituto.
21. Todos los muros expuestos a humedades deberán recibir el tratamiento de impermeabilización que en cada caso señale el Instituto.
22. Los muros expuestos a la salinidad deberán protegerse.
23. Las dimensiones de la sección de las ranuras deberán ajustarse a las de las tuberías que van a alojar.
24. En muros que desempeñan función estructural, la máxima proyección horizontal de las ranuras destinadas a alojar tuberías de instalaciones será de 50 cms.
25. Los cortes de las ranuras deberán hacerse con sierra de disco, con el auxilio de maceta y cincel para vaciarlas,
26. Cuando por desatender las indicaciones consignadas en los párrafos 21 y 22, el muro de que se trate resulte dañado a juicio del Instituto el Contratista deberá restituirlo por su cuenta.
27. Una vez construidas y aprobadas las instalaciones que vayan alojadas en los muros, se procederá a cubrir las ranuras con mortero de cemento arena en proporción volumétrica 1:5.

### H.01.03. C) Tolerancias

1. En muros de tabiques de arcilla recocida hecha a mano sin acabado aparente.
  - a) El almacenamiento horizontal de los muros en el desplante no deberá diferir del alineamiento teórico del proyecto, en más de 1 cm.
  - b) No se tolerarán desplomes mayores a 1/300 de la altura del muro para alturas mayores de 6.00 mts. se permitirá un máximo de 2 cm.
  - c) No se aceptarán desplazamientos relativos entre tabiques en el paño del muro, mayores de 3 mm.
  - d) El desnivel de las hiladas no será mayor de 3 mm. por metro lineal tolerándose como valor máximo 3 cm. para longitudes mayores de 10.00 mts.
  - e) El espesor de las juntas tanto verticales como horizontales, no será mayor de 1.5 cms. ni menor de 0.5 cm.
2. En muros de tabique hecho a mano, de arcilla recocida, con acabado aparente.
  - a) Para desplomes, alineamientos horizontales en desplantes, se atenderá a lo indicado en los párrafos a y b del inciso C-1 relativo a muros de tabique hecho a mano de arcilla recocida, sin acabado aparente.
  - b) No se aceptarán desplazamientos relativos entre tabiques en el paño del muro, mayores de 2 mm.
  - c) El desnivel en las hiladas no será mayor de 2 mm. por metro lineal, tolerándose como valor máximo 2 cm. para longitudes mayores de 10.00 mts.
  - d) El espesor de las juntas será el indicado por el proyecto y no deberá tener variaciones superiores a 4 mm.

3. En muros de tabique hecho a máquina, de arcilla recocida comprimida, sin acabados aparentes.  
Para este caso, regirán las mismas tolerancias especificadas en el inciso C-1 relativas a muros de tabique hecho a mano de arcilla recocida, sin acabado aparente.
4. En muros de tabique hecho a máquina, de arcilla recocida, con acabado aparente,
  - a) Para alineamientos horizontales en dos partes, desplomes de los paños y desniveles de las hiladas, deberá atenderse a lo señalado en los párrafos a y c del inciso relativo a muros de tabique hecho a mano de arcilla recocida, con acabado aparente.
  - b) No se aceptarán desplazamientos relativos entre tabiques en el paño del muro mayores de 1 mm.
  - c) El espesor de las juntas será el indicado por el proyecto y no deberá tener variaciones superiores a 2 mm.

### H.01.03. D) Mediciones para fines de pago

1. Se hará por superficie tomando como unidad el m2 con aproximación a una decimal.
2. No se deberá incluir en la medición las superficies ocupadas por los refuerzos de concreto (cadenas y castillos).

### H.01.03. E) Cargos que incluyen los precios unitarios

#### Cargo directo por:

1. El costo del tabique, cemento, arena, agua y demás materiales que intervengan en la construcción del muro, fletes a obra desperdicio y acarreo hasta el lugar de su colocación.
2. La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones.
  - a) Trazo y referencia de Niveles.
  - b) Limpieza y humedecido, elaboración, pruebas, transporte y aplicación del mortero.
  - c) Dosificación, elaboración, pruebas, transporte y aplicación del mortero.
  - d) Selección, cortes, ajustes humedecido y colocación del tabique.
  - e) Mochetas y enrasas.
  - f) Terminado de juntas y limpieza de los paños.
  - g) Restitución o resanes por cuenta del Contratista de la obra o partes de la obra mal ejecutadas o a juicio del Instituto.
  - h) Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicios fuera de la obra, al lugar que el Instituto apruebe o indique.
3. La depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
4. Equipo de seguridad para la protección del trabajador durante la ejecución del concepto de trabajo.
5. El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo, de andamios, pasarelas, andadores que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.  
(Instalaciones específicas).
6. Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108 Precio Unitario.
7. Todos los cargos indicados en el contrato de obra que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

### H.01.04. Muros de bloques huecos o macizo de arcilla recocida.

#### H.01.04. A) Materiales

- a) En cuanto a los materiales que intervienen en su construcción, deberá atenderse a lo que corresponda de los indicados en el inciso 1.03.A relativo a muros de tabique de arcilla recocida.

## H. ALBAÑILERÍA DE OBRA NEGRA

- b) No se aceptarán bloques con una resistencia a la compresión inferior a 100 kg/cm<sup>2</sup>.

### H.01.04. B) Ejecución

- a) Deberá atenderse a lo que corresponda de lo indicado en el inciso H.01.03 B relativo a muros de tabique de arcilla recocida excepto en mortero.
- b) Se deberá usar mortero cemento arena, en proporción volumétrica 1:4. En caso de resistencias superiores, será el Instituto el que en cada caso fije el proporcionamiento correspondiente.
- c) En el caso de ejecución de muros con longitudes largas. Se deberá prever juntas constructivas a cada 25.00 mts. como máximo.

### H.01.04. C) Tolerancias

1. En muros de bloques de arcilla recocida sin acabado aparente, deberá tomarse en cuenta lo indicado en el inciso H.01.03. C, relativo a muros de tabique hecho a máquina, sin acabado aparente.
2. En muros de bloque de arcilla recocida con acabado aparente, deberá considerarse lo especificado en el inciso H.01.03 C 4 relativo al muro de tabique hecho a máquina con acabado aparente.

### H.01.04. D) Medición para fines de pago

Se tomará en cuenta lo estipulado en el inciso H.01.03 D relativo a muros de tabique de arcilla recocida.

### H.01.04. E) Cargos que incluyen los precios unitarios

Se incluirán los cargos señalados en el inciso H.01.03 E relativo a muros de tabique de arcilla recocida. Además, suministro y habilitado de acero de refuerzo horizontal.

## H.01 .05. Muros de bloques de concreto hueco o sólidos

### H.01.05. A) Definición

Materiales de construcción usados para muros de forma prismática rectangular o con huecos. Fabricados con moldes en máquinas de vibro compresión.

### H.01.05. B) Materiales

1. Los materiales que intervienen en la fabricación de bloques de concreto, son los siguientes:
- Cemento
  - Arena
  - Grava, piedra triturada
  - Piedra pómez
  - Escoria volcánica o tezontle
  - Agua
2. El tipo de los bloques de concreto huecos o sólidos en sus dimensiones, textura, color y forma estarán dados por el proyecto y/o por el Instituto teniendo en cuenta su fabricación, y uso:
- Para bloques sólidos y huecos
- Bloques tipo "A" pesado  
Se usan en muros interiores y exteriores, en muros de carga y de relleno. Su baja absorción permite el uso de estos bloques en exteriores sin recubrimiento.
  - Bloques tipo "B" intermedio  
Se usan en muros interiores y exteriores, en muros de carga y de relleno. En muros exteriores deben protegerse de la intemperie mediante un recubrimiento o sellador impermeable.
  - Bloques tipo "C" ligero.  
Se usan exclusivamente en muros interiores de relleno. Por su alto porcentaje de absorción no es recomendable su uso en exteriores y en caso de hacerlo, deben protegerse perfectamente de la intemperie por medio de un recubrimiento o sellador impermeable.
3. Salvo autorización expresa, no deberá utilizarse el bloque de concreto con resistencias de ruptura a la compresión inferiores a los valores que a continuación se indican:

"A" Pesado Hueco 60 k/cm<sup>2</sup>. Sólido 100k/cm<sup>2</sup>.  
"B" Intermedio Hueco 40 k/cm<sup>2</sup>. Sólido 70k/cm<sup>2</sup>.  
"C" Ligero Hueco 23 k/cm<sup>2</sup>. Sólido 40k/cm<sup>2</sup>.

4. Los bloques que se utilicen para la construcción de muros deberán fabricarse con equipo de alta vibración y, compactación y el curado deberá hacerse con vapor, de preferencia a presión.
5. Los bloques que se usen deberán tener como mínimo una edad de catorce días y se recomienda utilizar aquellos que hayan sido secados en el medio ambiente del lugar donde se construya el muro a efecto de evitar que diferentes contenidos de humedad propicien contracciones excesivas del material.
6. Por lo que se refiere a pruebas que deben realizarse; así como a la entrega por parte del Contratista al Instituto de muestras representativas por utilizar antes de su uso. Las pruebas serán:
- Determinación de la contracción por secado de los bloques.
  - Determinación de resistencias de ruptura a la compresión de bloques.
  - Determinación del agua absorbida por el bloque.
  - Determinación de las dimensiones.
  - Congelación.
  - Intemperismo acelerado.
  - Salinidad.
  - Salitre.
7. No se aceptarán bloques rotos, despostillados, rajados o con cualquier otra clase de irregularidades que a juicio del Instituto pudiera afectar la resistencia y/o apariencia del muro.
8. En cuanto al cemento, agregados y agua deberá tenerse en cuenta lo que corresponda de lo indicado en el capítulo E de estas Guías Técnicas de Construcción.

### H.01.05 C) Ejecución

En la ejecución de los muros construidos con bloques de cemento deberá considerarse lo señalado en los párrafos 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 21, 24; del inciso H.01. ó 3 B relativo a ejecución de muros de tabique recocido de arcilla, además de lo siguiente:

1. El mortero que se emplee en la colocación de los bloques, se proporcionará en volumen, de acuerdo con las siguientes indicaciones:
- Para bloques intermedios y ligeros, con resistencia a la compresión similares a las mínimas especificadas para cada uno de ellos, mortero cemento arena 1:6.
  - Para bloques pesados, con resistencia a la compresión similares a las mínimas especificadas para cada uno de ellos, mortero cemento arena 1:5.
  - Para el caso de muros construidos con bloques de cemento que arrojen resistencia a la compresión superiores a las especialidades, el Instituto fijará la proporción en que deba intervenir el cemento y la arena en el mortero,
2. No se deberán humedecer los bloques de cemento durante su colocación, con objeto de disminuir los efectos de contracción y expansión.
3. Las hiladas deberán ser perfectamente horizontales y las verticales cuatrapeadas y centradas en las piezas de la hilada inferior para lograr la coincidencia de los huecos que permitan el colado de castillos ahogados.
4. El espesor de las juntas deberá ser de medio (0.5) a uno y medio (1.5) cm, según lo indique el Instituto.
5. Por lo que se refiere a los refuerzos de concreto armado en los muros de bloques de cemento, deberá atenderse a lo indicado en el inciso H.02, y castillos de estas mismas Guías Técnicas de Construcción.
6. Independientemente de lo indicado en el párrafo anterior, deberá preverse un refuerzo metálico horizontal, consistente en 2 barras longitudinales de alambre de acero galvanizado No. 10 con barras transversales soldadas a cada 30 cm. colocadas dos hiladas de

## H. ALBAÑILERÍA DE OBRA NEGRA

bloques, con el objeto de absorber los esfuerzos provocados por las contracciones y expansiones de los bloques de concreto.

### H.01.05. D) Tolerancias

1. En muros de bloques de concreto sin acabado aparente.
  - a) El alineamiento horizontal de los muros en el no deberá diferir del alineamiento teórico del proyecto en más de un (1) cm.
  - b) No deberán tener desplomes ni desviaciones en su alineamiento, mayores de 1/300 de la altura de muro; para alturas mayores de 6.00 m. se permitirá un máximo 2 cm.
  - c) No se aceptarán desplazamientos relativos entre bloques en el paño del muro, mayores de 2 mm.
  - d) El desnivel en las hiladas no será mayor de 2 mm. por metro lineal, tolerándose como valor máximo 2 cm. para longitudes mayores de 10.00 mt.
  - e) El espesor de las juntas, tanto verticales como horizontales, no será mayor de 1 cm. ni menor de 0.5 cm.
2. En muros de bloques de concreto, con acabado aparente:
  - a) Para alineamientos horizontales en desplantes, desplomes de los paños y desniveles de las hiladas, deberá atenderse a lo señalado en los párrafos a, b, y c del inciso C-1 relativo a los muros de bloques de concreto sin acabado aparente.
  - b) No se aceptarán desplazamientos relativos entre bloques en el paño del muro, mayores de 1 mm.
  - c) El espesor de las juntas será el indicado por el proyecto y/o el Instituto, pero no será mayor de un cm., ni deberá tener variaciones superiores a 2 mm.

### H.01.05. E) Mediciones para fines de pago

1. Los muros se medirán tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.
2. En el caso de los bloques de cemento sólido no se deberán incluir en la medición las superficies ocupadas por los refuerzos de concreto cadenas y castillos.
3. En el caso de los bloques de cemento hueco, los castillos y cadenas ahogados se medirán tomando como unidad el metro lineal.

### H.01.05. F) Cargos que incluyen los precios unitarios

#### Cargo directo por:

1. El costo del block, cemento, arena, agua, refuerzos metálicos horizontales y demás materiales que intervengan en la construcción del muro, fletes, desperdicios y acarreo hasta el lugar de su colocación.
2. La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones:
  - a) Trazo y referencia de niveles.
  - b) Limpieza y humedecido de la superficie de desplante.
  - c) Dosificación, elaboración, pruebas, transporte y aplicación del mortero.
  - d) Selección, cortes, ajustes y colocación de los bloques.
  - e) Mochetas y resanes.
  - f) Terminado de juntas y limpieza de paños.
  - g) Restitución o resanes por cuenta de] contratista, de la obra o partes de la obra mal ejecutadas a juicio del Instituto.
  - h) Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicio fuera de la obra al lugar que el Instituto apruebe o indique.
3. La depreciación y demás cargos derivados del uso del equipo y herramienta.
4. Equipo de seguridad para la protección del trabajador durante la ejecución del concepto de trabajo.
5. El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores que para la correcta ejecución del trabajo

proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.

6. Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
7. Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

### H.01.06. Celosías de piezas de concreto coladas en fábrica o de barro comprimido

#### H.01.06. A) Definición

Celosías.- Muros construidos con diferentes materiales diseñados con espacios análogos que permiten el paso del aire, e impiden parcialmente la visibilidad y la penetración solar.

#### H.01.06. B) Materiales

- a) Piezas de concreto precoladas industrializadas o construidas en obra.
- b) Piezas de barro comprimido.
- c) Mortero-cemento arena 1:3.
- d) Cemento adhesivo.
- e) Tornillo.
- f) Tuercas.
- g) Rondanas.
- h) Anclas o grapas metálicas.

#### H.01.06. C) Ejecución

La construcción de celosías de piezas de concreto o de barro comprimido se ajustará a los siguientes requisitos:

- a) Se desplantarán sobre un elemento rígido, capaz de soportar la carga producida por su peso.
- b) Se rematarán por elementos rígidos y lateralmente tendrán refuerzos tales como castillos, perfiles metálicos a una distancia no mayor de 3 metros entre sí.
- c) El paño del muro que el proyecto señale no deberá tener salientes motivadas por diferencias en las dimensiones de las piezas.
- d) Los cortes de ajuste en las piezas deberán ejecutarse con equipo y no manualmente.
- e) Las hiladas serán horizontales.
- f) Se desplantarán las hiladas uniendo las piezas entre sí con mortero de cemento o arena 1:3 ó cemento crest, tanto en el sentido horizontal como vertical, o como especifique el proyecto y/o indique el Instituto.
- g) El espesor de las juntas deberá ser la que señale el proyecto y/o Instituto. No excediendo de 1 cm. para lograr la uniformidad en los hilados, se deberá repartir la altura del muro entre éstas.
- h) Durante la construcción de la celosía, se deberá repartir y rayar las juntas en la forma que señale el proyecto, evitando escurrimientos que la dañen, por lo que deberá limpiarse para que éstos no se adhieran y la manchen.

Las piezas se fijarán de acuerdo a lo especificado en proyecto o indique el Instituto.

#### H.01.06. D) Tolerancias

En muros de celosía, deberá considerarse lo especificado en el inciso No. 10.03.C 4 relativo a muros de tabique hecho a máquina con acabado aparente.

#### H.01.06. E) Mediciones para fines de pago

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

#### H.01.06. F) Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) El costo de los materiales, como son: las piezas de celosía, mortero, cemento crest; si se substituye el mortero cemento blanco-arena 1:3; tornillo, tuberías, roldanas, soleras, grapas, anclas, refuerzos; fletes a obra, desperdicios y acarrees hasta el lugar de su colocación.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo dicho concepto de trabajo hasta su total terminación,

## H. ALBAÑILERÍA DE OBRA NEGRA

incluyendo entre otras operaciones: la colocación de las piezas, el amacizado de los tornillos, juntas remates; limpieza y retiro de sobrantes fuera de la obra, al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.

- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra, que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- d) La depreciación y demás cargos derivados del uso del equipo y herramientas de trabajo.
- e) Equipo de seguridad para la protección del trabajador durante la ejecución del concepto de trabajo.
- f) El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas andadores y, que para la correcta ejecución de los trabajos proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- g) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- h) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

### H.01.07. Muros de concreto armado

#### H.01.07. A) Generalidades

1. Los muros de concreto armado tendrán como función principal resistir esfuerzos a la compresión, flexión Y empujes horizontales.
2. Los muros de concreto armado, en su ancho, altura, espesor, armado y acabado final estará dado por el proyecto y/o el Instituto.
3. Se harán juntas en los muros de concreto armado y estarán en función de la forma de su trabajo estructural con el objeto de evitar fisuras por dilataciones y contracciones según lo que indique el proyecto y/u ordene el Instituto.
4. En muros de concreto armado de gran longitud deberá realizarse juntas a cada 30 mts.

#### H.01.07.B) Materiales

- a) Cemento
- b) Arena
- c) Grava
- d) Agua
- e) Varilla
- f) Cimbra
- g) Aditivos

#### H.01.07. C) Ejecución

1. En lo referente a dimensionamiento, armado y resistencia, se sujetará a lo indicado en el proyecto y/o como lo ordene el Instituto.
2. La resistencia en el acero de refuerzo no será menor de  $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  para varillas de diámetro No. 2.5 al No. 8.
3. Se preverán las especificaciones relativas al drenaje del empuje hidrostático.
4. Los drenes se construirán a base de filtros con materiales inertes granulados (grava y arenas) y en la forma que lo indique el proyecto y/o lo ordene el Instituto.
5. La canalización de estas aguas se hará con tubería de concreto perforada u otro sistema en ubicación, y pendiente como lo indique el proyecto y/o lo ordene el Instituto.
6. En caso de que sea necesario, antes de proceder a la colocación de tuberías, filtros y rellenos se impermeabilizará el paramento interior del muro de concreto o bien se utilizará impermeabilizante integrado al concreto en la forma y dosificación que indique el proyecto y/o ordene el Instituto.
7. En caso de utilizar drenes a través de muro que alivien la presión hidrostática, se harán dejando las preparaciones en el concreto como lo indique el proyecto y/o lo ordene el

Instituto.

8. En lo referente a cimbras, concreto y acero de refuerzo, se apegará a lo consignado en el capítulo E de estas Normas y Guías Técnicas de Construcción.
9. Los rellenos en los muros de contención, se harán con el material producto de excavación, compactando en capas no mayores de 15 cms. o el material y grado de compactación que indique el proyecto y/o ordene el Instituto.
10. El procedimiento constructivo incluyendo las excavaciones y además será propuesto por el Contratista y aprobado por el Instituto y de acuerdo a lo especificado por el proyecto.

#### H.01.07. D) Medición para fines de pago

Para la cimbra

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo, debiéndose cuantificar exclusivamente la superficie de molde que esté en contacto con el concreto.

Para el acero

a) Se hará tomando como unidad el kilogramo.

- b) No se medirán los desperdicios, traslapes, ganchos, alambre, soldadura, silletas ni separadores, ya que quedan incluidos en el P.U. para el concreto.  
Se hará por volumen, tomando como unidad el metro cúbico con aproximación de una decimal.

#### H.01.07. E) Cargo que incluyen los precios unitarios

Para cimbra, los mencionados en el inciso E.01.08.

Para el acero, los mencionados en el inciso E.02.09.

Para el concreto, los mencionados en el inciso E.03.05.

### H.01.08. Muros a base de estructuras prefabricadas de malla metálica y núcleo

#### H.01.08. A) Definición

Estructura tridimensional de alambre de acero con núcleo de poliuretano o tubos de cartón preparado para recibir acabado de mortero cemento-arena en ambas caras.

#### H.01.08. B) Generalidades

- a) El acero utilizado es de acero bajo carbono calibre 14  $f_c = 4200 \text{ kg/cm}^2$  ( $A_s = 0.628 \text{ cm}^2/\text{m}$ .)
- b) Espuma de poliuretano con densidad indicada en proyecto y/u ordenada por el Instituto, espesor de 2.5 cms. mínimo.
- c) Factor  $K = 3.22 \text{ K cal cm/m}^2 \cdot ^\circ\text{C hrs.}$  y coeficiente de absorción acústica  $C_a = 0.32 \text{ N.R.C.}$  mínimos.
- d) Peso:  
Sin mortero  $5 \text{ kg/m}^2$   
7.5 cm. (espesor terminado)  $92 \text{ kg/m}^2$ .  
10.0 cm. (espesor terminado)  $135 \text{ kg/m}^2$ .
- e) Dimensiones

Elemento	Mts Largo	Mts Ancho	Mts Espesor
Panel W	2.44	1.22	0.05
Zig-Zag	2.44	0.15	

#### H.01.08. C) Materiales

- a) Estructura preformada de alambre de acero calibre 14, con núcleo de poliuretano o tubos de cartón.
- b) Tiras de malla para traslapes calibre 14 ó tira Zig-Zag, calibre 14 en cada cara con  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ .
- c) Varillas de refuerzo No. 3 como anclas en piso, refuerzo en traslapes y esquinas.
- d) Mortero de cemento-arena proporción 1:4.
- e) Alambre recocido cal. No. 18.

## H. ALBAÑILERÍA DE OBRA NEGRA

### H.01.08.D. Ejecución

1. Los muros, faldones y pretiles serán de la forma y refuerzos que indique el proyecto y/o el Instituto.
2. El proyecto y/o el Instituto indicarán las texturas y/o acabados en los muros.
3. Los muros se desplantarán previo anclaje como lo indique el proyecto y/o lo ordene el Instituto.
4. El desplome permisible no será mayor de  $h/300$  siendo  $h$  la altura en cms.
5. El mortero utilizado como recubrimiento en las caras del muro tendrá como proporción 1:4 de cemento-arena.
6. La resistencia a la compresión, simple del mortero será como mínimo  $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$  ó como lo indique el proyecto.
7. El espesor mínimo del muro será de 7.5 cms.
8. Se considerará el espesor del muro (7.5 cms.) para alojar instalaciones y en su caso reforzar las áreas debilitadas.
9. La longitud de anclaje mínima será de 40 cms. con las varillas de refuerzo o como lo indique el proyecto.
10. Se podrá utilizar equipo bomba lanza mortero previa autorización del Instituto.
11. Se recibirán las diferentes instalaciones al haber concluido satisfactoriamente las pruebas de las mismas.
12. Se aplicará el recubrimiento en las caras del muro después de haber colocado y recibido las diferentes instalaciones.
13. Los huecos en muro se reforzarán como lo Indique el proyecto y/o lo ordene el Instituto.

### H.01.08.E. Mediciones para fines de pago

- a) Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.
- b) Acero de refuerzo adicional para traslapes, anclajes, esquinas, cerramientos, huecos, fijación de instalaciones se harán tomando como unidad el kilogramo.

### H.01.08.F. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) El cargo directo por el costo de los materiales que intervienen en su ejecución, como son: la estructura de alambre que forma el muro, el núcleo especificado (poliuretano o tubos de cartón), refuerzo Zig-Zag para traslapes, mortero cemento arena 1:4; fletes a obra, desperdicios y acarreo hasta su lugar de utilización.
- b) El costo de la mano de obra requerida para llevar a cabo hasta su total terminación la colocación al muro; incluyendo: los resanes, la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.  
La limpieza y retiro de sobrantes y desperdicio fuera de la obra, al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- c) La depreciación y demás cargos derivados del uso del equipo y herramienta.
- d) Equipo de seguridad para la protección del trabajador durante la ejecución de los conceptos de trabajo.
- e) El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo, de andamios, pasarelas, andadores que para la correcta ejecución del trabajo, proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- f) Todos los correspondientes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.
- h) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

## H.02. CASTILLOS Y CADENAS

### H.02.01. Definición

Refuerzos de concreto en muros de mampostería.

### H.02.02.Generalidades

- a) Las finalidades principales de los castillos y cadenas son las siguientes:
  1. Proporcionar rigidez y/o estabilidad al muro.
  2. Cuando el proyecto estructural lo indique, proporcionar la liga requerida de los muros a la estructura a efecto de que trabajen ambos mancomunadamente.
  3. Ligar a muros que se intersecten.
  4. Como elementos de distribución de carga en el desplante de muro.
  5. Como protección y refuerzo de muros cabeceros.
  6. Como remates horizontales de muros.
  7. Como elementos colaboradores en la absorción de esfuerzos horizontales.
- b) La localización, espaciamiento, sección, armado, fatigas de trabajo, acabados y demás características de las cadenas y castillos, estarán dadas por el proyecto y/o por el Instituto, debiéndose además atender a las siguientes indicaciones:
  1. Se construirán castillos en todo el muro que desempeñe funciones estructurales o cuya altura excede de 3.00 m. de acuerdo con lo siguiente:
    - a) En las intersecciones de muros.
    - b) En ambos extremos de todo muro aislado.
    - c) En los extremos de muros, cuando la longitud del tablero, medida a partir del último castillo, sea mayor de 0.25 de la altura del muro.
    - d) En los extremos libres de todo muro exterior.
    - e) A ambos lados de los vanos de puertas y ventanas, cuyas dimensiones a juicio del Instituto lo amerite, siempre y cuando no existan elementos estructurales colindantes que los sustituyan en su función.
  2. El espaciamiento máximo entre castillos será de 20 veces el espesor del muro.
  3. En el caso de muros construidos con bloques huecos con castillos colados en su interior, el espaciamiento máximo será de 10 veces el espesor del muro.
  4. Deberán construirse cadenas de concreto en los siguientes casos:
    - a) Sobre el coronamiento de cimientos de mampostería como desplante de muros.
    - b) Para remates horizontales o inclinados de bardas, pretiles y muros que no vayan a estar ligados en su parte superior con elementos de la estructura.
    - c) En cerramientos de puertas y ventanas.
  5. El espaciamiento máximo entre cadenas será de 15 veces el espesor del muro.
  6. En el caso de muros construidos con bloques de concreto, el espaciamiento máximo será de 10 veces espesor del muro.
  7. La sección de castillos y cadenas tendrá como valor mínimo 15 cm. por espesor del muro.
  8. Como mínimo, los castillos y cadenas deberán armarse en sentido longitudinal como 4 varillas del No. 2.5 (5/16"), grado duro y en sentido transversal con estribos de alambro del No. 2( ¼ ) a cada 25 cm.
  9. En el caso de castillos y cadenas ahogadas en el interior de muros construidos con bloques huecos, su armado será el que para caso señale el Instituto.
  10. El concreto que se emplee en la construcción de castillos y cadenas tendrá un  $f_c$  de  $150 \text{ kg/cm}^2$  a menos que el proyecto y/o Instituto indiquen diferente.

### H.02.03. Materiales

- a) Los materiales que se utilizan en la construcción de los castillos y cadenas, son los siguientes:

1. Cemento	4. Agua
2. Arena	5. Acero de refuerzo
3. Grava	6. Madera para cimbra
- b) Los materiales que se utilicen en la elaboración del

## H. ALBAÑILERÍA DE OBRA NEGRA

concreto, el acero de refuerzo y la madera para cimbra, deberán cumplir con lo que corresponda de lo indicado en el capítulo E de estas Guías Técnicas de Construcción, excepto en el renglón alusivo a los tipos de cemento que, para este caso, deberán ser del Tipo 1, normal, salvo indicación en contrario por parte del Instituto.

### H.02.04. Ejecución

- a) Se localizarán los castillos de acuerdo con lo indicado por el proyecto y/o el Instituto, tomando en cuenta además lo señalado en el párrafo H.02.02 de este mismo inciso.
- b) El armado deberá traslaparse con los anclajes previstos en la estructura por el proyecto y/o por el Instituto, dicho traslape deberá llevarse a cabo de acuerdo con las disposiciones del inciso E.02.05 relativo a juntas en el acero de refuerzo.
- c) En cuanto al armado, deberá atenderse a lo indicado en los incisos E.02.03, E.02.04 y E.02.06 relativos al doblado de las varillas, ganchos y dobleces y a la colocación propiamente dicha del acero de refuerzo.
- d) Por lo que se refiere a la ejecución de la cimbra y descimbra de los moldes, deberá atenderse a lo estipulado en los incisos E.01.04 y E.01.05 de estas Guías Técnicas de Construcción.
- e) Previamente al colado, deberán humedecerse los elementos contiguos al castillo o cadenas por colar.
- f) Respecto a la dosificación, elaboración, pruebas, transporte, colado vibrado, picado y curado del concreto deberá tenerse en cuenta lo especificado en el inciso E.03.03.
- g) El tiempo mínimo de descimbrado deberá ser de 24 horas, excepto cuando el Instituto haya aprobado previamente la utilización de cemento de fraguado rápido, tipo III, en cuyo caso podrá reducirse a 12 hs. Para el caso de cadenas que funcionan como cerramiento, se deberá atender a las indicaciones consignadas en la Tabla Anexa No. 2.
- h) Cuando sobre los paños de muro reforzado con castillos y cadenas se vayan a colocar recubrimientos pétreos, deberán preverse los anclajes necesarios que señale en cada caso el proyecto y/o Instituto.

### H.02.05 Medición para fines de pago

Se hará en longitud, tomando como unidad el metro con aproximación al décimo para cada sección de que se trate, debiendo descontarse las intersecciones.

### H.02.06. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) Cargo directo por el costo de los materiales que intervengan, como son: concreto, acero de refuerzo, anclajes, madera para cimbra con recuperación para el Contratista, alambre, clavo, agua, materiales para curado; fletes a obra, desperdicio y acarreos hasta su lugar de utilización.
- b) La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones.
  1. Trazo y referencia de niveles.
  2. Limpieza y humedecido de los elementos colindantes.
  3. Habilidad y armado de acero de refuerzo, de acuerdo a lo indicado en el inciso E.02.08. de estas Guías Técnicas de Construcción.
  4. Preparación de los anclajes.
  5. Cimbrado y descimbrado, incluyendo lo estipulado en el inciso E.01 .08. de estas Guías Técnicas de Construcción.
  6. Dosificación, elaboración, pruebas, transporte, colado, vibrado, picado y curado del concreto, según lo especificado en el inciso E.03.08.
  7. Restitución o resanes por cuenta del Contratista, de la obra o partes de la obra mal ejecutada a juicio del Instituto.
  8. Limpieza y retiro de materiales sobrantes y desperdicio fuera de la obra, al lugar que el Instituto o las

autoridades aprueben o indiquen.

- c) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- d) Equipo de seguridad para la protección del trabajador durante la ejecución del concepto de trabajo.
- e) El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo, de andamios, pasarelas, andadores y las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto, (instalaciones específicas).
- f) Todos los correspondientes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

## H.03. PLANTILLAS PARA DESPLANTE DE CIMENTOS

### H.03.01. Definición

Elemento constructivo que se coloca sobre el terreno para desplante de la cimentación.

### H.03.02. Generalidades

Las plantillas tienen como finalidad principal proporcionar una superficie uniforme y limpia para los trabajos de trazo y desplante así como evitar la contaminación de los materiales con que se construyen los cimientos.

Las plantillas podrán ser de:

- a) Concreto
- b) Grava cementada
- c) Material del terreno aglutinado con lechada de cemento o cal.
- d) Mortero de cemento-arena o calhidra-arena. Salvo indicación diferente por parte del Instituto, las plantillas deberán ser de concreto o mortero de cemento - arena y reunir las condiciones que enseguida se especifican.

### H.03.03. Materiales para plantilla de concreto o mortero cemento-arena calhidra-arena

- a) Cemento
- b) Arena
- c) Grava
- d) Calhidra
- e) Agua
- f) Madera

Los materiales antes citados deberán cumplir con lo indicado en el Capítulo E de estas Guías Técnicas de Construcción.

### H.03.04 Ejecución

En su ejecución se atenderá a lo siguiente:

- a) La superficie del terreno sobre la que se va a colocar la plantilla, deberá estar exenta de troncos, raíces, hierbas y demás cuerpos extraños que estorben o perjudiquen el trabajo.
- b) El terreno deberá compactarse en la medida que indique el proyecto y/o el Instituto, procurando que dicha operación no altere la estructura del terreno.
- c) En caso de ser necesario se colocarán fronteras de madera en los costados como cimbra de la plantilla.
- d) Previamente al colado de la plantilla la superficie del terreno de desplante deberá humedecerse con el objeto de evitar pérdidas del agua de fraguado.
- e) Tanto el espesor de la plantilla como la  $f_c$  del concreto empleado, serán fijados por el proyecto y/o por el Instituto, pero no deberán ser menores de 5 cm. y 100 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, y proporción 1:5 para mortero cemento-arena.
- f) Cuando a juicio del Instituto el terreno de desplante posea las cualidades suficientes para construir los elementos directamente se prescindirá de la plantilla.
- g) Por lo que se refiere al concreto, se atenderá a lo especificado en el Capítulo E de estas Guías Técnicas de

## H. ALBAÑILERÍA DE OBRA NEGRA

Construcción.

- h) Para lograr la compactación del concreto, podrá usarse cualquier procedimiento siempre y cuando se evite la mezcla de éste con el material del suelo.
- i) El colado deberá ser por frentes continuos, y sus cortes normales al plano del terreno y en línea recta.

### H.03.05. Medición para fines de pago

Se hará a juicio del Instituto, siguiendo alguna de las dos modalidades que a continuación se enuncian:

- a) Por superficie, tomando como unidad el metro cúbico con aproximación a una cifra decimal.

### H.03.06 Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) Cargo directo por el costo de los materiales como: cemento, arena, grava, agua, cimbra para los costados con recuperación para el contratista, materiales para curado y demás que intervengan, fletes, desperdicio y acarreo hasta el lugar de su colocación.
- b) La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones.
  1. Trazo, rectificación de niveles y colocación de maestras.
  2. Nivelado, apisonado y humedecido de la superficie del terreno.
  3. Dosificación, elaboración, pruebas, transporte, colado, compactado, picado y curado de concreto, etc.
  4. Restitución o resane por cuenta del contratista de la obra o partes de la obra que hayan sido mal ejecutadas a juicio del Instituto.
  5. Limpieza y retiro de materiales sobrantes y desperdicios fuera de la obra.
- c) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo herramienta.
- d) Equipo de seguridad para protección del trabajador durante la ejecución del concepto de trabajo.
- e) El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto (instalaciones específicas).
- f) Todos los correspondientes mencionados en la definición A.06.108 (precio unitario).
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

## H.04. FIRMES DE CONCRETO

### H.04.01. Definición

Capa de concreto, simple o reforzado, que proporciona una superficie de apoyo rígida, uniforme y nivelada al material de recubrimiento del piso.

### H.04.02. Generalidades

Según el material de recubrimiento de piso por colocar, y en función del tratamiento superficial que se les proporcione, los firmes podrán ser:

- a) De acabado común
- b) De acabado especial

Si los firmes se construyen sobre terreno natural o relleno, sus características de resistencia y rigidez estarán dadas por el proyecto y/o el Instituto.

Para el caso de superficies sujetas a esfuerzos térmicos considerables deberá tomarse en cuenta su extensión, con objeto de prever tanto el armado como el número y tipo de juntas de dilatación que requieran.

### H.04.03. Materiales

- a) Cemento
- b) Arena
- c) Grava

- d) Agua
- e) Aditivos
- f) Acero de refuerzo o malla electrosoldada 66-6-6

### H.04.04. Ejecución

Deberá tomarse en cuenta lo que corresponda a lo indicado en el capítulo E de estas Guías Técnicas de Construcción, además de lo siguiente:

- a) Previamente a la iniciación del colado, deberá verificar que el terreno de desplante posea el grado de compactación indicado por el proyecto y/o por el Instituto.
- b) Cuando a juicio del Instituto se requiera, se colocará una capa de material pétreo graduado con espesor de 10 cm.
- c) Cuando se especifique el empleo del acero deberá calzarse adecuadamente y colocar éste en la parte media del firme para que los esfuerzos por temperatura se absorban correctamente.
- d) Tanto el espesor del firme como la F'c del concreto empleado, serán fijados por el proyecto y/o por el Instituto. Sin embargo, la resistencia no será menor de 100 kg/cm<sup>2</sup> y el espesor no será inferior a 8 cm.
- e) Antes de colocarse la revoltura en el terreno, éste deberá humedecerse para evitar pérdidas de agua de fraguado del concreto.
- f) La compactación del firme se ejecutará de tal manera que no se mezcle el material del terreno natural o relleno con los materiales del concreto ni se altere la estructura del suelo.
- g) El colado de los firmes deberá hacerse por frentes continuos y sus cortes serán normales a la superficie de apoyo y en línea recta.
- h) Cuando la superficie de los firmes requiera acabado pulido, éste deberá hacerse integral el colado, de acuerdo con las siguientes indicaciones.
  1. Sobre la superficie nivelada del concreto colado y sin que éste haya perdido su plasticidad por efecto del fraguado, se espolvorearán 2 kgs. de cemento por cada metro cuadrado de superficie, salvo indicación diferente del proyecto y/o el Instituto.
  2. El acabado final del firme será a llama metálica, o máquina, según lo determine el Instituto.
  3. Se comprobará el nivel terminado de la revoltura compactada mediante el uso de una regla apoyada en las muestras.
- i) Deberán colocarse maestras para marcar los niveles de acabado a no más de 2 m. de distancia entre dos consecutivos en direcciones normales.
- j) En el caso de firmes sobre losas de concreto, deberán ejecutarse con las siguientes indicaciones adicionales:
  1. Si después de fijados los niveles de piso terminado, los espesores demandados varían entre 3, 0 y 4 cm. deberá usarse en su construcción mortero de cemento-arena en proporción 1:5. Cuando los espesores requeridos resulten superiores a 4 cm. deberá usarse concreto.

En el caso en que los espesores de firme resulten interiores a 3.0 cm. el tamaño del agregado grueso no será superior a 1.27 cm.
  2. Deberán usarse aditivos para el concreto que proporcionan adherencia con la superficie original, y que tengan efectos estabilizadores de volumen, según lo especifique el proyecto y/u ordene el Instituto.
  3. En cualquiera de los casos citados en el párrafo anterior, el acabado pulido se hará, en su caso, integral al colado y de acuerdo con lo indicado en el párrafo H de este inciso.
  4. Previamente el colado del firme, deberá limpiarse la superficie de contacto, picarse en el grado y con la herramienta que señale para cada caso el Instituto y levarse con cepillo de raíz y agua. U superficie deberá humedecerse durante un período mínimo de 2 hrs. antes de la iniciación de colado.

## H. ALBAÑILERÍA DE OBRA NEGRA

- k) Cuando el firme sirva de base a materiales de recubrimiento, tales como mosaicos, losetas, terrazos, mármoles o cualquiera otra clase de piedra natural o artificial, su acabado superficial deberá ser rugoso.
- l) En el caso de que existan tuberías ahogadas en firmes de concreto, deberán tomarse previamente las precauciones siguientes:
- Comprobar que las tuberías hayan sido probadas satisfactoriamente, de acuerdo con las normas que se señalan en el capítulo de instalaciones correspondiente.
  - Verificar la correcta localización y niveles de alimentaciones y desagües.
  - Verificar que los rellenos donde se apoye el firme se encuentren desprovistos de materias orgánicas o cualesquiera otras que pudieran dañar las tuberías.
- ll) El piso deberá curarse durante un período mínimo de 72 horas.

### H.04.04. Tolerancias

- a) Firmes de acabado rugoso:
- No se aceptarán irregularidades de la superficie mayores de 1.5 cm., con relación al plano de proyecto.
  - Cuando el proyecto y/o el Instituto fijen el espesor del firme, no se aceptarán variaciones en el mismo, mayores de 1 cm.
- b) En firme de acabado pulido.  
No se aceptarán errores en niveles mayores a 1 cm. ni ondulaciones mayores a 1 mm. por metro.

### H.04.05. Medición para fines de pago

Se hará por superficie, tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo, incluyendo en su caso, el armado y acabados especificados.

### H.04.06. Cargos que Incluyen los precios unitarios

- El costo de los materiales como cemento, arena, grave, aditivo, agua, material para el curado del concreto, acero de refuerzo en su caso anclajes, traslapes, y demás materiales; fletes de obra, desperdicio y acarreo hasta el lugar de su utilización.
- La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones:
  - Trazo, rectificación de niveles y colocación de maestras.
  - Nivelado, apisonado y humedecido de la superficie del terreno.
  - En su caso, habilitación, doblado y colocación del acero de refuerzo.
  - Dosificación, elaboración, pruebas, transporte, colado, vibrado, picado, nivelado, terminado y curado del concreto.
- Depreciación y demás cargos derivados del uso de herramienta y equipo.
- Equipo de seguridad para la protección del trabajador durante la ejecución del concepto de trabajo.
- El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas andadores que para su correcta ejecución del trabajo, proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto. (Instalaciones específicas).
- Todos los correspondientes, mencionados en la definición A.013.108. Precio Unitario.
- Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

## H.05. RECUBRIMIENTOS DE MORTERO

### H.05.01. Definición

Capa de material compuesto por un agregado fino generalmente arena que al mezclarse con un aglutinante cemento o calhidra y agua endurecen adquiriendo una

resistencia previamente establecida.

### H.05.02. Generalidades

- a) Las finalidades de los recubrimientos de mortero son:
- Absorber irregularidades del elemento por recubrir.
  - Proporcionar base uniforme al acabado que sobre ellos se asiente.
  - Proteger a los elementos por recubrir.
  - Como acabados propiamente dichos.
- b) Dependiendo de los materiales que intervienen en su ejecución los recubrimientos pueden ser:
- De mortero de cemento-arena.
  - De mortero de cal hidratada-arena.
  - De mortero de cal hidratada-cemento-arena.
  - Cemento, barita y activador
- c) Para protección de radiaciones y por razones de economía se utiliza en lugar de láminas de plomo, aplanados de cemento, activador y barita en muros. Estos aplanados deberán quedar del espesor y proporcionamiento indicado por el proyecto y en relación a la radiación que genere el equipo que se instala en el local, garantizándose uniformidad en el espesor y proporcionamiento.  
La altura de la protección será hasta nivel de plafón y en casos especiales cuando lo especifique el proyecto hasta la losa de techo, la mínima será a 2.10 M.
- d) Equivalencias de protección contra radiaciones en locales de radiodiagnóstico.
- Protección equivalente a 1.00 mm. P.b.  
Aplanado integral a base de sulfato de bario, activador y cemento, de 1.5 cm. de espesor y 3.1 gr/cc de densidad aplicado directamente sobre el muro de tabique.
  - Protección equivalente a 2.00 mm. P.b.  
Aplanado integral a base de sulfato de bario, activador y cemento, de 3.0 cm. de espesor y 3.1 gr/cc de densidad, aplicado directamente sobre el muro de tabique.
  - Protección en pisos o techos.  
Firme integral a base de sulfato de bario, activador y cemento de 1.5 cm. de espesor y 3.1 gr/cc densidad, aplicado sobre la losa o firme de concreto.  
Debe hacerse notar que el concreto es un material opaco a las radiaciones ver tabla en que se asientan las equivalencias con relación al plomo.
- c) Atendiendo a los requerimientos de exactitud de los planos acabados de los recubrimientos, estos pueden ser:
- A plomo y regla
  - A nivel y regla
  - A reventón y regla
  - A talocha
- d) En función del tipo de acabado superficial que se proporcione a los recubrimientos de mortero, pueden ser:
- Repellados
  - Fino
  - Rústico
  - Rugoso o serroteado

### H.05.03 Materiales

Los materiales que se emplean en los recubrimientos de mortero son:

- Cemento y/o cal hidratada.
- Arena.
- Gravilla.
- Agua.
- Aditivos.
- Tela de gallinero o material desplegado.

Los materiales antes citados deberán cumplir con lo que corresponda de lo indicado en el capítulo E de estas Guías Técnicas de Construcción con excepción de la cal hidratada que deberá ser previamente aprobada por el Instituto, para lo cual el Contratista entregará muestras representativas con 15 días de anticipación a su empleo.

## H. ALBAÑILERÍA DE OBRA NEGRA

### H.05.04. Ejecución

Por lo que se refiere a la ejecución de los recubrimientos de mortero, deberá atenderse a lo siguiente:

- a) Cuando se realicen sobre superficies de concreto, éstas deberán picarse previamente en el grado que fije el Instituto y empleando la herramienta que para cada caso se apruebe.
- b) La superficie por recubrir deberá estar desprovista de materiales sueltos e irregularidades.
- c) El paño por tratar deberá previamente humedecerse a fin de evitar pérdidas de agua en el proceso de fraguado de cemento.
- d) Siempre que el proyecto y/o el Instituto no indiquen otra cosa, la proporción en volumen para dosificar los morteros, será la siguiente:
  1. Mortero de cemento-arena 1:5
  2. Mortero de cal hidratada-arena 1:4
  3. Mortero de cal hidratada-cemento-arena 0.25:1:4
  4. Mortero cemento arena gravilla 1:1:1:5
- e) En la elaboración de los morteros curados, deberá atenderse a lo indicado en el Capítulo F inciso 02.05 párrafos 7, 8, 9, 10 y 11.
- f) Los morteros elaborados de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior, se colocarán sobre la superficie, por recubrir lanzados con cuchara de albañil, hasta dar aproximadamente el espesor requerido y emparejándolos con plana de madera y regla. No se aceptarán espesores menores a 1 cm. ni mayores a 3 cm. salvo en casos que el espesor requerido sea mayor que el proyecto lo especifique y/u ordene el Instituto.
- g) El mortero aplicado según los lineamientos generales antes señalados, se terminará a juicio del Instituto, de acuerdo con alguna de las siguientes condiciones.
  1. A plomo y regla, sobre parámetros verticales, para dar superficies planas y a plomo, según las recomendaciones siguientes:
    - a) Hechura de maestras extremas, con separación mayor de 12.00 m. contenidas en un mismo plano vertical mediante el empleo de plomo, hilo y regla.
    - b) Hechura de maestras intermedias, fijadas con hilo a reventón, apoyado sobre las maestras, a una separación no mayor de 1,50 m.
    - c) El recubrimiento se enrasará desplazando la regla sobre las maestras, de manera de lograr que los puntos de la superficie generada estén alojados en un plano vertical.
  2. A nivel y regla, sobre elementos horizontales, para dar superficies planas y a nivel, según las recomendaciones siguientes:
    - a) Hechura de maestras extremas en los dos sentidos, con separación no mayor de 9.00 m. contenidas en un mismo plano horizontal, mediante el empleo de nivel, hilo y regla.
    - b) Hechura de maestras intermedias, fijadas con hilo a reventón apoyado sobre las maestras extremas, a una separación no mayor de 1.50m.
    - c) El recubrimiento se enrasará desplazando la regla sobre las maestras de manera de lograr que todos los puntos de la superficie generada estén alojados en un plano horizontal.
  3. A reventón regla, sobre superficies horizontales, verticales inclinadas, mediante el empleo de hilo y regla, según las recomendaciones siguientes:
    - a) Hechura de maestras extremas, con separación no mayor de 12.00 m. sin más condiciones que ser rectas y seguir el plano del elemento por recubrir.
    - b) Hechura de maestras intermedias, fijadas con hilo a reventón apoyado sobre las maestras extremas, a una separación no mayor de 1.50 m.
    - c) El recubrimiento se enrasará desplazando la regla sobre las maestras de manera de lograr una

superficie uniforme.

4. A talocha, sobre cualquier tipo de superficie, siguiendo los lineamientos del elemento por recubrir. En este caso no se utilizarán guías ni maestras.
5. A talocha, con aristas rectas, de iguales características que las señaladas en el inciso anterior, con la condición de que sus aristas sean rectas, para lo cual se deberán colocar maestras en las intersecciones.
- h) En cuanto al acabado superficial, se denominan repellados los recubrimientos de mortero emparejados a regla, finos y pulidos a los aplanados con acabado en su superficie.

De acuerdo con el tratamiento que se les dé, éstos pueden ser:

  1. Fino a plana de madera, utilizando para la elaboración el mortero arena cernida a través de la malla que indique el proyecto y/o el Instituto en proporción 1:3, debiéndose hacer la operación inmediatamente al repellado, antes de que éste pierda su plasticidad por fraguado inicial.
  2. Pulido a llama metálica, con adición de masilla de cemento o de cal, sobre un aplanado construido de acuerdo con las indicaciones del párrafo anterior.
- i) Los aplanados impermeables, acústicos, protectores de radiaciones, aislantes térmicos, etc., se especificarán, en cada caso, por separado.
- j) Los aplanados o repellados hechos con mortero de cemento, deberán curarse con aspersión de agua, o cualquier otro procedimiento similar, durante un lapso mínimo de 3 días a partir de verificado el fraguado inicial.
- k) Los aplanados elaborados con cemento arena gravilla o grava se sujetarán a lo especificado en proyecto o indicado por el Instituto tanto en su acabado, espesor y refuerzo en su caso.
- l) Los emboquillados deberán ejecutarse a plomo y regla, o nivel y regla cualquiera que sea el terminado del aplanado en Cuestión.

El espesor deberá ser el mismo del aplanado y no deberá obstaculizar el funcionamiento de puertas o ventanas cuando las hayas.

### H.05.05. Tolerancias

- a) El recubrimiento de mortero a plomo y regla:
  1. Desplomes no mayores de 1/300 de altura del elemento recubierto, con un valor máximo de 1 cm.
  2. Desviaciones horizontales no mayores a 1/500 de la longitud del elemento recubierto, con un valor máximo de 2 cm.
  3. Ondulaciones en su superficie que no excedan a 2 mm. por metro de longitud.
- b) En recubrimientos de mortero a nivel y regla:
  1. Desviaciones en cualquier sentido no mayores de 1/300 de la longitud del elemento recubierto, con un valor máximo de 1 cm.
  2. Ondulaciones en su superficie que no excedan a 2 mm. por metro de longitud.
- c) En recubrimientos de mortero a reventón y regla:
  1. Ondulaciones en su superficie que no excedan a 2 mm. por metro de longitud.
- d) En recubrimientos de mortero con acabado pulido, las ondulaciones de superficie no serán mayores a 1 mm. por metro de longitud.

### H.05.06. Medición para fines de pago

Se hará por superficie tomando como unidad el metro cuadrado, con aproximación de un decimal. Dicha medición deberá incluir las superficies correspondientes a los emboquillados.

Los perfilados de los recubrimientos, tales como: aristas vivas, boceles, chaflanes, emboquillados, goteros y en general cualquier tipo de remate, estarán incluidos en el

## H. ALBAÑILERÍA DE OBRA NEGRA

precio por unidad de superficie.

### H.05.07. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) El costo de los materiales como: cemento y/o cal hidratada, arena, gravilla, grava, agua, aditivos en su caso, materiales de curado y demás materiales que intervengan, fletes a obra, desperdicios y acarreo hasta su lugar de utilización.
- b) La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones:
  1. Picado de superficies de concreto, en su caso.
  2. Limpieza de la superficie por recubrir, retirando los materiales sueltos.
  3. Humedecido de la superficie por recubrir.
  4. Dosificación, elaboración, pruebas y transporte del mortero.
  5. Colocación de maestras.
  6. Colocación del mortero sobre la superficie por recubrir.
  7. Emparejado y afinación del recubrimiento en el grado que se requiera.
  8. Los perfilados de los recubrimientos, tales como: aristas vivas, boceses, chafanes, emboquillados, goteros y en general cualquier tipo de remate.
  9. Curado
  10. Resanes o restitución total o parcial por cuenta del Contratista, de la obra o partes de la obra que hayan sido mal ejecutadas a juicio del Instituto.
  11. Limpieza y retiro de materiales sobrantes o desperdicios, fuera de la obra, al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- c) La depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- d) Equipo de seguridad para la protección del trabajador, durante la ejecución del concepto de trabajo.
- e) El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo, de andamios, pasarelas, andadores, que para la correcta ejecución del trabajo, proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto, (instalaciones específicas).
- f) Todos los correspondientes mencionados en la definición A.06.108. Precio unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

## H.06. RELLENOS EN ENTREPISOS

### H.06.01. Definición

Sobre elevación de entresijos, por medio de capas compactadas de materiales ligeros.

### H.06.02. Generalidades

Los materiales que se utilicen en rellenos de entresijos deben tener el menor peso volumétrico posible, con el objeto de no incrementar en exceso las cargas que gravitan sobre la estructura.

### H.06.03. Materiales

- a) Los materiales recomendables son, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:
  1. Tezontle
  2. Tepetates ligeros
  3. Arena pómez y piedra pómez
  4. Jal
  5. Escorias
  6. Cenizas volcánicas
- b) Cuando por condiciones climáticas o por necesidades específicas de un local determinado, el proyecto indique materiales con propiedades especiales de aislamiento acústico o de baja conductibilidad térmica, se podrán usar los siguientes:
  1. Perlita inflada

2. Micas
  3. Vermiculitas
  4. Productos a base de asbesto o fibra de vidrio
  5. Concretos espumosos y ligeros.
- c) Los materiales antes citados pueden utilizarse simplemente confinados o aglutinados con cal hidratada y/o cemento, o siguiendo el procedimiento que para cada caso indique el Instituto, o en función de las recomendaciones de los fabricantes si se emplean productos comerciales.
  - d) En cualquier caso, el Instituto será el que determine el material que deba emplearse en la ejecución del relleno de que se trate, proporcionando por separado al Contratista las especificaciones particulares que se requieran si se utilizan productos comerciales. En tal virtud, estas Guías Técnicas de Construcción se referirán a los rellenos construidos con los materiales que se mencionan en el párrafo a de este inciso.

### H.06.04. Ejecución

- a) Previamente a la ejecución del relleno, la superficie de apoyo deberá limpiarse y quedar desprovista de humedad, así como de todo material perjudicial a las instalaciones que en él se alojen.
- b) En cuanto a las instalaciones que vayan a quedar alojadas en los rellenos, y antes de la ejecución de éstos deberán adoptarse las precauciones siguientes:
  1. Comprobar que las tuberías hayan sido probadas satisfactoriamente, de acuerdo con las normas que se señalan en el capítulo correspondiente a instalaciones de estas Guías Técnicas de Construcción.
  2. Verificar la correcta localización de coladeras y desagües incluyendo sus niveles respectivos.
  3. Verificar que las tuberías estén recibidas debidamente fijas en su posición y con sus correspondientes recubrimientos, en los casos en que así lo indique el proyecto.
- c) Antes de proceder a ejecutar los rellenos, deberán estar ya construidas las mojoneras y maestras que definen las pendientes y los espesores fijados.
- d) Cuando el material de relleno se coloque sin aglutinar y esté constituido por partículas de diferentes tamaños, se procurará que las mayores se coloquen en el lecho inferior.
- e) Cuando el Instituto indique rellenos aglutinados con cemento y/o cal hidratada, el mezclado de los materiales con el aglutinante debe hacerse previamente a su colocación, de acuerdo con las siguientes recomendaciones:
  1. En el caso de revolturas hechas a mano, la mezcla deberá hacerse en artesas de madera estancas, o sobre firmes de concreto construidos expofeso, o bien sobre cualquier superficie construida, con previa autorización del Instituto.
  2. Cuando la revoltura sea hecha en máquina, el tiempo mínimo de mezclado deberá ser de 1½ minutos, contados a partir del momento en que todos los materiales se encuentren en la olla.
  3. Cuando el aglutinante sea cemento, no deberán transcurrir más de 30 minutos entre su elaboración y su colocación.
  4. En función de las características W material que constituya la base del relleno, el Instituto fijará para cada caso la dosificación correspondiente.
- f) La compactación en cualquier tipo de relleno, aglutinado e no, deberá hacerse cuando menos con pisón de mano de 20 kg, o con el equipo mecánico que apruebe el proyecto y/o el Instituto.
- g) Los firmes deberán construirse inmediatamente después de concluidos los rellenos, con objeto de protegerlos, y en caso de rellenos aglutinados con cemento o cal, se evitarán evaporaciones en el agua W fraguado y se construirá sobre ello en cuanto lo permitan las

## H. ALBAÑILERÍA DE OBRA NEGRA

condiciones de fraguado.

- h) Los rellenos deberán ejecutarse por frentes continuos con objeto de que las operaciones subsecuentes, en especial a construcción de firmes, se puedan realizar de inmediato.
- i) Con el objeto de evitar que los materiales se humedezcan, deberán ejecutarse sólo cuando se prevean condiciones climáticas favorables y el Contratista deberá adoptar las precauciones necesarias para protegerlos en caso necesario contra la lluvia.
- j) Cuando por no haber atendido el Contratista lo indicado en el párrafo anterior, los materiales de relleno se humedezcan en exceso a juicio del Instituto, aquel deberá efectuar por su cuenta las operaciones necesarias para secarlos y por ningún motivo se procederá a la ejecución del firme hasta que el Instituto compruebe que el grado de humedad es aceptable.

### H.06.05. Medición para fines de pago

Se hará, a juicio del Instituto, de acuerdo con alguna de las dos modalidades siguientes:

- a) En volumen, tomando como unidad el metro cúbico, en aproximación de una cifra decimal.
- b) Para rellenos de espesor uniforme, en superficie, tomando como unidad el metro cuadrado, con aproximación de una cifra decimal.

### H.06.06. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) El costo de los materiales como son: material de relleno, cemento (en su caso), cal hidratada, arena, agua, y demás que intervengan; fletes a obra, desperdicio y acarreo hasta el lugar de su utilización.
- b) El costo de la mano de obra para llevar a cabo las siguientes operaciones:
  - 1. Limpieza de la superficie.
  - 2. Hechura de mojoneras y maestras.
  - 3. En su caso, elaboración y transporte de la mezcla de material de relleno con el aglutinante correspondiente.
  - 4. Colocación de los materiales de relleno.
  - 5. Consolidación y verificación de pendientes.
  - 6. Resanes y restitución por cuenta del Contratista, de la obra o partes de la obra mal ejecutada a juicio del Instituto.
  - 7. Limpieza y retiro de materiales sobrantes y desperdicio fuera de la obra, al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- c) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo herramienta.
- d) Equipo de seguridad para la protección del trabajador durante la ejecución del concepto del trabajo.
- e) El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo, de andamios, pasarelas, andadores que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- f) Todos los correspondientes mencionados en la definición A.06.108. Precio unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

## H.07. ALBAÑALES

### H.07.01. Definición

Son conductos o canales que se construyen para desalojar aguas negras, jabonosas.

### H.07.02. Generalidades

- a) Los albañales para efecto de estas normas se construirán de concreto o de otros materiales que el proyecto especifique o indique el Instituto.
- b) Dentro de estas Guías Técnicas de Construcción se consideran como albañales los tubos que tengan un

diámetro máximo de 45 cm.

- c) La pendiente mínima para albañales será de uno punto cinco (1.5) por ciento y en drenes uno (1) por ciento o lo que especifique el proyecto o el Instituto indique.
- d) Las tuberías que formen parte de la red de albañal se instalarán en tramos no mayores de diez (10) metros centro a centro entre cajas de registro salvo que el proyecto o Instituto indiquen un espaciamiento distinto.
- e) Previa a la instalación de las tuberías se colocará una cama de asiento debidamente compactada pudiendo ser de arena, tepetate, o bien de acuerdo a lo especificado en el proyecto y/o indique el Instituto.
- f) No se permitirá el tendido de tuberías cuando las zanjas estén inundadas se asentarán en el lecho seco además se deberán tomar las precauciones necesarias para evitar que las tuberías ya colocadas floten o sufran deformaciones.
- g) Los tubos de concreto que se empleen en la red de albañal deberán ser sometidos a un tratamiento especial de impermeabilización procediendo de acuerdo a lo indicado en el proyecto y/u ordene el Instituto.
- h) Se revisará la instalación de los albañales antes de proceder al relleno de las zanjas en tramos totalmente terminados entre dos (2) registros comprobándose que las juntas de los tubos se encuentren correctamente y libres de fugas para lo cual se harán las pruebas necesarias.
  - 1. La impermeabilidad de las juntas y tubos de concreto será aprobada en una de las dos formas que a continuación se mencionan según lo indique el Instituto.
  - 2. Prueba hidrostática accidental consiste en dar a la parte más baja de la tubería, una carga de agua que no exceda de un tirante de dos (2) metros se hará anclando, con relleno producto de la excavación la parte central de los tubos y dejando totalmente libres las juntas de los mismos. Si el junteo está defectuoso y las juntas acusaran fugas se procede a descargar las tuberías y a rehacer las juntas.
  - 3. Prueba hidrostática sistemática: consiste en vaciar en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar el contenido de agua de una pipa de cinco (5) metros de capacidad por medio de una manguera de quince (15) centímetros le diámetro dejando correr el agua libremente u través del tramo de alcantarillado por probar.  
En el pozo de aguas abajo se instalará tina bomba a fin de evitar que se forme un tirante que pueda ocasionar daños. Esta prueba tiene la finalidad de determinar si en la parte inferior de las juntas existen fugas en caso de haberse procedido a su junteo correcto.

### H.07.03. Ejecución

- a) En el manejo de las tuberías deberá usarse el equipo y herramienta adecuada que impida que las tuberías se golpeen, caigan o flexionen.
- b) Cada tubo deberá tener un apoyo completo y firme, colocándolo en tal forma que el cuadrante inferior de su circunferencia descansa sobre la cama especificada o fondo de la zanja, no se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madera o cualquier otro tipo de soporte que no sea el indicado por el proyecto o Instituto.
- c) La tubería deberá colocarse con la pendiente especificada en proyecto o indicada por el Instituto, todos los niveles deberán estar referidos a bancos de nivel debidamente localizados y definidos.
- d) Durante el tendido y junteo de las tuberías deberán colocarse puentes o niveles de madera por lo menos cada 15 mts. o lo que indique el Instituto.
- e) Cuando el proyecto o Instituto estipulen tuberías de asbesto cemento, fierro fundido, barro vitrificado, éstos se instalarán de acuerdo a indicaciones dadas en cada caso

## H. ALBAÑILERÍA DE OBRA NEGRA

en proyecto o por el Instituto.

- f) Las dimensiones, características y calidad de los tubos serán las especificadas en el proyecto o por el Instituto.
- g) No se aceptarán tubos con agrietamientos o con roturas en sus bocas.
- h) La tubería se colocará con la campana hacia aguas arriba y se empezará su colocación de aguas abajo hacia aguas arriba siguiendo la pendiente especificada en proyecto o indicada por el Instituto. Con el objeto de verificar el alineamiento y niveles de las tuberías.
- i) Al colocar los tubos éstos deberán formar un conducto continuo, correctamente alineado y sus paredes interiores deben ser lisas y uniformes.
- j) Después de colocada la cama específica o base de asiento que se indique en proyecto y ordene el Instituto. Se instalará la tubería saturando de agua la parte interior de la campana y la exterior de la boca sin campana del tubo por ensamblar.

El cuadrante inferior de la campana se llenará con mortero de cemento arena a proporción 1:4 colocando sobre éste la parte sin campana del tubo por unir del tramo siguiente de manera que las superficies interiores de los tubos en contacto queden rasantes y a tope la porción restante de cada junta se llenará con mortero en cantidad suficiente para formar un borde que la cubra en todo su perímetro y se extienda por lo menos cinco (5) centímetros fuera de la campana si por el interior de la tubería se escurre el mortero éste deberá enrasarse cuidadosamente con la superficie interior del tubo la junta deberá mantenerse húmeda durante un período mínimo de cuarenta y ocho (48) horas, para evitar que se evapore el agua del mortero.

- 1. Las excavaciones para los tubos deberán hacerse según las dimensiones y niveles fijados por el Instituto, observándose al respecto las siguientes recomendaciones.  
El ancho de las zanjas se hará de acuerdo con el diámetro del tubo por colocar y en función de la profundidad, según la tabla anexa No. 1
- 2. Cuando sea necesario, la excavación irá convenientemente ademada o apuntalada, procurando que las paredes de la misma se encuentren tan cercanas a la vertical como sea posible.
- 3. El fondo de la excavación en que vaya a descansar el tubo deberá estar exento de piedras salientes, raíces u otras desigualdades que impidan que el tubo tenga un apoyo firme y uniforme.
- 4. En terreno rocoso la excavación deberá llevarse hasta una profundidad mayor a la indicada en proyecto para asiento de la tubería y será dada por el Instituto.
- 5. Las excavaciones se rellenarán compactando el material por capas de 20 cm. salvo indicación en contrario. El material que se use como relleno deberá estar exento de raíces, troncos u otras materias orgánicas.
- 6. Los primeros 40 cm. de relleno encima de la clave del tubo, deberán estar exentos de piedras que puedan lesionarlo durante la maniobra.

### H.07.04. Medición para fines de pago

Se medirá ya colocado y junteado, tomando como unidad el metro para cada tipo de diámetro de tubería. El resultado se considerará con aproximación de un decimal.

### H.07.05. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) El costo de los materiales que intervienen como son: tubería, mortero, arena o tezontle y los materiales empleados para la impermeabilización y curado, incluyendo fletes a obra, desperdicio y acarreo al lugar de su utilización.

- B) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones:
  - 1. Acondicionamiento de fondo, incluyendo cama y plantilla.
  - 2. Colocación del tubo, fabricación de mortero, junteo, alineamiento, nivelación y curado de las juntas de descenso.
  - 3. Pruebas de las líneas, incluyendo material y equipo necesario para su realización.
  - 4. Limpieza y retiro de materiales sobrantes y desperdicios fuera de la obra al lugar que el Instituto o las autoridades indiquen.
- C) Resanes o restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra o partes de la obra que hayan sido mal ejecutadas a juicio del Instituto.
- D) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- E) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- F) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- G) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- H) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

## H.08. REGISTROS PARA ALBAÑALES

### H.08.01. Definición

Cajas de concreto, mampostería u otro material, construidos sobre la línea del albañal o ducto de que se trate, cuya función principal es la de dar acceso a la tubería para su desazolve, limpieza o revisión y facilitar la conexión de otros ductos.

### H.08.02. Ejecución

Se atenderá a lo siguiente:

- a) La forma, dimensiones, localización, ventilación, separación de los registros y en general su diseño serán los indicados en el proyecto.
- b) Las dimensiones del registro en su sección horizontal estarán en función de la profundidad y diámetro de la línea de albañal o ducto, pero nunca será menor de 40 cm. X 60 cm.
- c) Para registros con profundidades mayores de 1.01 hasta 1.50 m. serán de Tipo circular con dimensiones interiores libres de 60 cm. de diámetro en el brocal y un metro de diámetro en la base o nivel de arrastre. Para profundidades mayores de 1.50 metros se harán pozos de visita, sujetándose a lo especificado en proyecto, en las Normas y Guías Técnicas de Construcción de Instalaciones y/u ordene el Instituto.  
Las tapas de los registros serán de tres tipos:
  - a) Tapa ciega con marco y contra marco de fierro ángulo.
  - b) Tapa ciega de concreto con marco y contra marco de fierro ángulo y coladera de fierro de fundición con sello hidráulico al centro.
  - c) Rejilla de fierro de fundición con dimensiones según indique el proyecto.
  - d) El acabado interior de las paredes deberá presentar una superficie lisa y resistente, en caso de ser tabique barro recocado se cubrirá con un aplanado de mortero cemento arena en proporción 1:5 con espesor mínimo de 1 cm. terminado fino de cemento pulido con llana metálica.
  - e) Sobre el firme del fondo del registro se desplantarán los muros de tabique rojo recocado rematando la parte superior de los muros con una cadena perimetral de

## H. ALBAÑILERÍA DE OBRA NEGRA

concreto armado según indique el proyecto y/u ordene el Instituto.

- f) Para el caso de registros para albañiles el fondo llevará una media caña del mismo tubo de drenaje o bien en el proceso colado del firme se construirán las medias cañas.
- g) Cuando se trate de registros eléctricos, telefónicos, de acometidas, se sujetarán a lo especificado en proyecto, en las Normas y Especificaciones de Instalaciones y/o indique el Instituto.  
En el diseño de las tapas de registro se tomará en cuenta lo siguiente:
  1. Deberán diseñarse y construirse para soportar la mayor carga que se prevea puedan recibir, de acuerdo al sitio en que vayan a ser colocadas según especifique el proyecto y/o indique el Instituto.
  2. Cuando los registros estén dentro o cerca de un local de trabajo, las tapas deberán cerrar herméticamente.
  3. Cuando el tamaño de la tapa sea tal que pueda dificultar su operación, se seccionará en dos o más partes.

### H.08.03. Medición para fines de pago

Los registros incluyendo sus correspondientes tapas, se medirán para su pago por unidad especificándose las diferentes profundidades y secciones; no se incluye el costo de las excavaciones ni de los rellenos.

### H.08.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) Los materiales y la mano de obra empleados en la construcción del registro y su tapa, incluyendo la colocación de ésta última y su junta, etc.

## H.09. AZOTEAS

### H.09.01. Definición

Elementos constructivos cuya finalidad es proteger el techo de un edificio de humedades y filtraciones producidas por las aguas pluviales.

### H.09.02. Generalidades

Cuando se trate de grandes áreas deberán dividirse mediante pretilos intermedios, formándose así azoteas parciales e independientes cuya superficie no será mayor de 100 m<sup>2</sup>; en términos generales, las azoteas serán proyectadas de modo que cuenten con pendientes suficientes y serán enladrilladas, ajustándose a lo señalado en los siguientes puntos.

### H.09.03. Materiales

- a) Material de relleno (tepojal, jal, tepetate ligero, tezontle, piedra pómez).
- b) Cal
- c) Charolas y embudo de plomo
- d) Malla de tela de gallinero
- e) Ladrillo
- f) Cemento
- g) Arena
- h) Jabón
- i) Alumbre
- j) Agua

### H.09.04. Ejecución

- a) Pretiles

Serán construidos preferentemente de concreto armado y colados monolíticamente con la losa de la estructura. En caso de colarse por separado de la losa y de que no sean elementos que el proyecto especifique utilice como parte de la estructura, la F'c de los pretiles será de 100 kg./cm<sup>2</sup> en las figuras 1, 2 y 3, se muestran croquis de tres diferentes tipos de pretiles: pretil de orilla, pretil intermedio y pretil en junta de construcción.

Así mismo, en estas figuras se han marcado dimensiones y refuerzos aconsejables. Estos diseños deberán adaptarse a cada caso particular, o bien llegar al extremo de anular los pretiles cuando se trate de techos con desagüe pluvial por caída libre.

- b) Pendientes  
No serán menores de 3% (tres por ciento)
- c) Área y localización de cada bajada  
El área tributaria de cada bajada en una azotea, deberá tener una superficie máxima de 100 m<sup>2</sup>. para bajadas de 10 cm. de diámetro.  
Las bajadas pluviales deberán localizarse en el centro de las áreas tributarias, para cumplir con este requisito.  
Será necesario, en algunos casos, construir dentro del falso plafón, el ramaleo necesario de modo que la coladera desagüe de las aguas pluviales en la azotea quede al centro del área tributaria y que la bajada propiamente dicha quede localizada en el lugar que arquitectónica o estructuralmente convenga.
- d) Forma de las áreas tributarias de cada bajada:  
Deberá ser lo más regular posible, siendo preferente la rectangular y mejor aún, cuadrada. En caso de ser rectangular, la relación entre lado mayor y lado menor no deberá exceder de 2, esto es con el doble objeto de evitar largos recorridos al agua de lluvia y que los rellenos para lograr las pendientes especificadas sean excesivos.
- e) Relleno  
Irá colocado sobre la losa y su objeto es dotar a la azotea de pendientes suficientes para el fácil y rápido escurrimiento de las aguas pluviales. Deberá ajustarse a las indicaciones siguientes:
  1. El relleno no deberá permitir asentamientos locales provocados por la consolidación del material. Servirá de base para recibir el mortero cal hidratada-arena en proporción indicada por el Instituto y el enladrillado.
  2. Será formado con el material ligero que se pueda conseguir en la región y entre otros materiales podrán ser usados: tezontle, escoria de fundición, arena de tepetate.
  3. Se hará una mezcla con el material ligero que se usará como agregado inerte y como aglutinante cal hidratada agregando la menor cantidad posible de agua, pues no se trata de obtener una mezcla fluida. La proporción a usar de material inerte y de aglutinante será determinada en cada caso particular mediante pruebas con los materiales que serán usados, siendo el producto final no disgregable, en cada caso particular mediante pruebas con los materiales que serán usados.
  4. Se deberá usar material graduado que contenga partículas desde muy finas hasta un tamaño máximo de 3.0 cm.
  5. La mezcla será hecha a revoladora y después de colocarse sobre la losa de azotea será acomodada y apisonada con pisón de mano, respetando las pendientes especificadas y señaladas en el plano correspondiente guiándose con "maestras" o con hilos de modo que la superficie que se obtenga sea lo más continua posible con objeto de tener una superficie de tipo cónico. Las maestras o referencia si los hilos se colocarán en forma radial tomando como centro la bajada pluvial (Fig. 5, 6 y 8), se colocarán tantos hilos o referencias, como sean necesarios para que fácilmente se obtenga la superficie cónica.
  6. Como referencia adicional, y ya que se ha fijado la pendiente "p" que deberá tener el relleno, se marcará sobre el pretil con la superficie cónica generada por líneas rectas que tienen su vértice en la bajada, cuya inclinación es la pendiente fijada anteriormente y cuyas directrices son las hipérbolas antes dichas.  
Por ejemplo, para obtener la cota del punto A, bastará multiplicar el radio "ra" por la pendiente "p" especificada añadiéndole el espesor de relleno

## H. ALBAÑILERÍA DE OBRA NEGRA

mínimo alrededor de la bajada.

7. De este modo, además de las "maestras" servirán como referencia las líneas 'T' y la obtenida será precisamente una superficie cónica (Ver Fig. 5 y 6).
8. Antes de proceder a la colocación del ladrillo deberá verificarse mediante hilos la conicidad de la superficie obtenida con el relleno para ello, bastará con usar hilos como rectas generatrices de la superficie cónica.

f) Charolas de plomo en bajadas

Considerando que las bajadas pluviales son uno de los puntos críticos para filtraciones en una azotea, en esta zona se colocará una protección adicional consistente en una charola de plomo de 1.00 X 1.00 m. y de 0.16 cm. (1/16") de espesor, provista de un embudo central del mismo material de la charola, introduciendo 10 cm. a través de la campana de la bajada.

Esta charola irá colocada inmediatamente después de la losa, sobre un fino de cemento pulido, con la pendiente del tres (3) por ciento en el área que comprenda a la charola.

El perímetro de la charola de plomo se recibirá por medio de una cenefa de mortero cemento arena 1:4 cuyo objeto será fijar los bordes de la charola de plomo contra la losa, aprovechando la maleabilidad del plomo.

La charola deberá seguir todas las curvas de la campana de la bajada y además no deberá presentar arrugas ni abolsamientos, (Ver figura 7).

Sobre la charola del plomo se soldará en doce puntos según se aprecia en la figura No. 8, una malla de 1.20 X 1.20 m. con trama de aproximadamente 3 cm. de tela de gallinero. El objeto de esta malla es proporcionar anclaje, adherencia y refuerzo a la mezcla con que será pegado el ladrillo sobre la charola. Por tanto, será necesario que la malla quede pegada a la charola únicamente en los puntos de soldadura y en las demás partes será levantada al colocar la mezcla de manera que la trama quede aproximadamente al centro del mortero. Para lograr lo anterior sin dificultad, deberá tenerse la precaución de no tender la malla cuando sea soldada, sino dejarla lo suficientemente floja para poderla levantar cuando se coloque la mezcla para pegar el ladrillo, conforme a lo especificado anteriormente.

g) Enladrillado

Sobre el relleno que se ha especificado en el inciso E, se colocará un enladrillado según los siguientes requisitos:

1. Se usará ladrillo rojo recocido común de forma rectangular preferentemente, con dimensiones aproximadas 2.5 X 14 X 28 cm.
2. El ladrillo deberá ser plano y sus dimensiones no deberán variar de una pieza a otra en más de 5 mm.
3. El contenido de arena del ladrillo no deberá exceder en el volumen de 20% de total.
4. El enladrillado será colocado en forma de petatillo con juntas no menores de 3 mm. para facilitar la penetración de la lechada evitando la colocación a hueso.
5. La superficie final que deberá obtenerse en la azotea será una superficie alabeada, es decir, continua sin la existencia de aristas o lomos.
6. El ladrillo será pegado directamente sobre el relleno usando como mezcla un mortero calhidratada-arena proporción 1:5, con espesor mínimo de 2 cm. Para la colocación del ladrillo en la zona cercana a la bajada se pondrán "maestras" en número suficiente a unos 2 m. de la bajada y, usando la regla radialmente, se podrá obtener la superficie cónica que se pretende emboquillando el ladrillo con mortero cemento arena 1:4 en el perímetro de la coladera.

Para la colocación del ladrillo en la zona alejada más de 2 m. de la bajada, se podrán poner el número necesario de "maestras" y usar como base para la regla las colocadas a 2 m. del centro.

Será condición que la regla sea usada exclusivamente como radio con centro en la propia bajada, para lo cual se atará un hilo al extremo de una regla haciendo centro con el otro extremo del hilo en eje de la bajada. Para facilitar esta operación, se colocará una tapa de madera sobre la campana de la bajada pluvial, dejando un clavo salido en el centro del cual se atará el hilo. Será condición que al usar la regla sea en forma radial y con hilo tenso. El ladrillo se colocará con su superficie áspera hacia arriba a efecto de que reciba apropiadamente la lechada explicación en párrafos subsecuentes en el inciso H) Chaflanes. Podrá también optarse por usar como referencia un haz de hilos radiales, atando un extremo de cada hilo al centro de la bajada y el otro extremo en la cara interna de los pretilos sobre diferentes puntos de las líneas curvas (hipérbolas) formadas por la intersección de la superficie del enladrillado y los pretilos. La separación entre los diversos puntos que se tomen sobre los pretilos no será mayor de 1 m.

7. No se permitirá la ruptura del enladrillado para la colocación de salidas de las tuberías, de ductos o por ningún otro motivo, por tanto será condición indispensable que antes de empezar la construcción del relleno, se tengan instaladas en su totalidad todas aquellas tuberías que atraviesan la losa del techo y construidas todas las bases de los equipos que vayan a colocarse.

h) Chaflanes

Una vez concluida la colocación del enladrillado el cual deberá terminarse 3 cm. antes de llegar al pretil, (Ver Fig. 9), se procederá a la construcción del chaflán que será de mezcla y protegido con tapa de ladrillo. El procedimiento se detalla a continuación.

1. La superficie del pretil que quedará en contacto con el chaflán será picada e inmediatamente después será limpiada tallándola vigorosamente con cepillo de alambre quitando a la vez cualquier partícula suelta o floja.
2. La superficie que en la figura 9 está marcada (6) se mantendrá húmeda por lo menos durante las dos horas inmediatas anteriores a la colocación del chaflán de mezcla (7).
3. A continuación se procederá a la construcción del chaflán (7) que será logrado con mortero de cal hidratada-arena en una proporción volumétrica 1:5. Las dimensiones de este chaflán serán aproximadamente 10 cm. por cateto, debiendo ajustar esta medida al ancho del ladrillo, el que previamente saturado de agua, será pegado al chaflán de mezcla sin usar ninguna revoltura adicional.
4. Una vez que el mortero del chaflán de mezcla haya fraguado y que el ladrillo de tapa haya pegado, se procederá al junteo entre ladrillo y ladrillo del chaflán y a la colocación del junteo que en la figura se indica en (8). Estas juntas se harán con una pasta cemento cal, en proporción volumétrica 1:3 y el agua suficiente para formar una pasta consistente que será retacada o "taconeada" en todas las juntas estando saturado de agua el ladrillo.

a) Se dará un lecheado general a toda la superficie usando lechada cemento-cal hidratada-agua, en igual proporción el cemento y la cal hidratada añadiendo suficiente para obtener una lechada muy fluida, se extenderá con un jalado de hule sobre la superficie procediendo el sobrante de la lechada a llenar las juntas entre ladrillo y ladrillo.

b) Se dejará transcurrir un lapso de 1 o más horas hasta que la lechada que está en las juntas haya tenido su fraguado inicial, esto podrá notarse por la aparición de pequeñas fisuras en la junta misma. Acto seguido, y dado que el material de las juntas

## H. ALBAÑILERÍA DE OBRA NEGRA

se encuentra todavía en estado pastoso, se procederá a retacar o "taconear" dichas fisuras.

- c) Finalmente, se dará un escobillado con una lechada de cemento-cal hidratada arena cernida en proporción 1:1:6 pero más espesa que la especificada en el inciso a, Esta lechada se verterá sobre el enladrillado y se barrerá con escoba procurando que el sobrante de la lechada sea deposite en las juntas entre ladrillo y ladrillo. Por ningún motivo se permitirá que este escobillado forme costra sino que su función será únicamente de servir como sellador o tapaporo del ladrillo por lo tanto, se tomará especial cuidado para impedir la acumulación de la lechada.

i) Acabado final

Se dejará fraguar el escobillado especificado en el punto anterior y se procederá a efectuar una cuidadosa revisión de toda la azotea. Se deberán detectar todas las fisuras las cuales serán resanadas.

Se dará un acabado final con una solución de jabón y alumbre como a continuación se indica:

En 100 litros de agua en ebullición, se disuelve 20 kg. de jabón corriente, preferentemente neutro. Estando la solución todavía hirviendo, se da una mano a la superficie del escobillado procurando que no se forme espuma, destruyendo las burbujas con la misma escoba con que se extiende la jabonadura.

Se deja secar la solución de jabón durante 24 horas y se procede a dar una mano con una solución de alumbre disolviendo 10 kgs. en 100 litros de agua.

### H.09.05. Forma de pago

1. El relleno se cuantificará por metro cúbico con aproximación al décimo.
2. El enladrillado se cuantificará por metro cuadrado con aproximación al décimo.
3. Los pretilos se cuantificarán por M. L. con aproximación al décimo, cuando sean los tipos normatizados En caso diferente se cuantificarán por los elementos que los Integran:
  - a) Si son de concreto
    - a.1) La cimbra se cuantificará por metro cuadrado con aproximación al décimo.
    - a.2) El acero de refuerzo se cuantificará por tonelada con aproximación al kilogramo.
    - a.3) El concreto se cuantificará por metro cúbico con aproximación al décimo.En estos conceptos debe quedar incluida la ceja de remate.
  - b) Si son de tabique
    - b.1) El muro de tabique se cuantificará por metro cuadrado con aproximación al décimo.
    - b.2) Las cadenas y los castillos se cuantificarán por metro con aproximación al décimo.
    - b.3) El remate o ceja se cuantificará por metro con aproximación al décimo.
    - b.4) El aplanado interior se cuantificará por metro cuadrado con aproximación al décimo.El recubrimiento exterior se pagará en el concepto de tratamientos en fachada.
4. El chafalán se cuantificará por M. L. con aproximación al décimo.
5. La charola de plomo se cuantificará por pieza.
6. El amacizado de elementos de instalaciones se cuantificará por pieza.
7. Los chaflanes en salidas de instalaciones y ductos será por pieza.

### H.09.06. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) Cargo directo por el costo de los materiales de cada uno de los componentes que intervienen; como son:
1. Pretilos: acero de refuerzo, alambre recocido, concreto, cimbra, chafalán, clavo, etc., si son de

concreto. Tabique mortero, cemento arena, cimbra, acero de refuerzo y concreto pala ceja, etc.; si son de tabique.

2. Relleno: materiales de relleno como tezontle, piedra, arena y agua como cementante o para fabricación de mortero.
  3. Enladrillado y chaflanes: ladrillo de barro recocido, cal hidratada, cemento, arena y agua. Para bajadas de aguas pluviales: charola de plomo, malla metálica (tela de gallinero), soldadura, etc. Así como también, los materiales de impermeabilización y acabado final como: jabón, alumbre, agua, etc. Incluyendo en todos ellos; fletes a obra, desperdicios y acarreo hasta el lugar de su colocación.
- b) La mano de obra necesaria para llevar a cabo la ejecución de cada uno de sus componentes, como son:
1. Pretilos; ejecución de muros, ya sean de tabique o de concreto; y su ceja de concreto, incluyendo cimbra, armado y colado de concreto, aplanado en su cara interior, con mortero, etc.
  2. Relleno; dosificar, elaborar, transportar y colocar la revoltura de relleno; dando los niveles y pendientes indicados, con apoyo de maestras.
  3. Charolas de plomo; nivelado y pulido de cemento en su área de apoyo, fijación con soldadura de la malla de acero al plomo.
  4. Enladrillado; fabricación y aplicación del mortero, colocación de ladrillo, enmasillado y lechadeado de cemento-agua aplicación de película protectora de jabón y alumbre.
  5. Chaflanes; fabricación y aplicación de mortero, colocación de ladrillo, enmasillado y lechadeado de cemento-agua, aplicación de película protectora de jabón y alumbre.
  6. La limpieza y retiro de materiales sobrantes y desperdicios fuera de la obra, al lugar que el Instituto o las autoridades indiquen.
- c) Resanes y restitución parcial o total por cuenta del Contratista, de la obra o partes de ella que hayan sido mal ejecutadas a juicio del Instituto.
- d) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- e) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- f) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- g) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- h) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

## H.10. IMPERMEABILIZACIONES

### H. 10.01. Definición

Conjunto de operaciones necesarias para la colocación de materiales impermeables que eviten el paso o filtración del agua y preserven de la humedad.

### H.10.02. Materiales

- a) Los materiales que se utilicen en la impermeabilización de cimentaciones, muros, azoteas, cisternas, albercas u otros elementos podrán ser a base de impermeabilizantes asfálticos con o sin membranas de refuerzo, películas y láminas impermeables, líquidos, resinas epóxicas.
- b) Los materiales que se empleen en las impermeabilizaciones deberán cumplir las normas de calidad que en cada caso fije el proyecto, y/u ordene el Instituto.
- c) Los materiales deberán para su aplicación seleccionarse

## H. ALBAÑILERÍA DE OBRA NEGRA

tomando en consideración las características climatológicas de la zona donde se lleve a efecto la construcción por impermeabilizar y deberán ser aprobados previamente por el Instituto.

En cada caso el proyecto y/o Instituto indicarán el tipo de calidad de los materiales que se utilicen para la impermeabilización correspondiente.

### H.10.03. Ejecución

- a) Cuando la impermeabilización se efectúe con los materiales de tipo industrial la aplicación de los materiales se hará siguiendo las recomendaciones y especificaciones de los fabricantes, los que estipularán calibres de membranas, composición y características de fabricación de los materiales de acuerdo a NOM y garantía de duración de la impermeabilización previa autorización del Instituto.
- b) Las superficies por impermeabilizar deberán estar secas, libres de polvo, aceites, grasas, oxidación, perfectamente limpias de materias extrañas, removiendo los materiales que se encuentren sueltos.
- c) En caso de existir fisuras y agrietamientos deberán sellarse o repararse adecuadamente de acuerdo a indicaciones hechas por el Instituto.
- d) Cuando se empleen membranas, fieltros, se deberán manejar con cuidado para evitar su deterioro, no aceptándose con arrugas o abolsamientos.
- e) Los traslapes longitudinales y laterales deberán satisfacer los requerimientos indicados en proyecto y/o Instituto.
- f) Cuando en la superficie por impermeabilizar haya porosidades éstas deberán sellarse de acuerdo al material que especifique el proyecto y/o indique el Instituto.
- g) Cuando el material utilizado para la impermeabilización requiera de algún tiempo de secado el contratista deberá contemplar las obras de protección para evitar dañarlo por el tránsito y maniobras que se requieran.
- h) El contratista deberá tomar las precauciones necesarias para no ocasionar daños a los elementos constructivos u otras áreas por causa de los trabajos de impermeabilización, maniobras y demás actividades que las originen. Las reparaciones y reposiciones por tal motivo serán con cargo al contratista.
- i) En caso de que los trabajos de impermeabilización se efectúen parcialmente, el Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para proteger y evitar que las zonas impermeabilizadas sufran daños por fenómenos climatológicos, procedimientos constructivos u otros.
- j) Impermeabilidad en azoteas.  
Con el objeto de comprobar la impermeabilidad de los materiales de calidad de los trabajos en áreas terminadas se cargarán las azoteas con un tirante de agua no menor de diez (10) centímetros en la bajada que cubra el 20% del área total impermeabilizada, en caso de encontrarse alguna falla se probará un diez por ciento adicional pero nunca menor de una superficie terminada, en caso de que exista alguna falla en esta segunda prueba, se procederá a probar el setenta por ciento (70%) restante. Los trabajos de restitución, reparación de materiales, mano de obra y demás alcances serán con cargo al contratista.  
Para las pruebas de impermeabilización en otros elementos el proyecto y/o Instituto las fijará al respecto.

### H.10.04. Mediciones para fines de pago

Se harán siguiendo alguna de las siguientes consideraciones.

- a) Por superficie impermeabilizada tomando como unidad el metro cuadrado.
- b) Por metro lineal.
- c) Por peso tomando como unidad el kilogramo.

### H.10.05. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) Cargo directo por el costo de los materiales, como impermeabilizantes y obras que se requieran; incluyendo

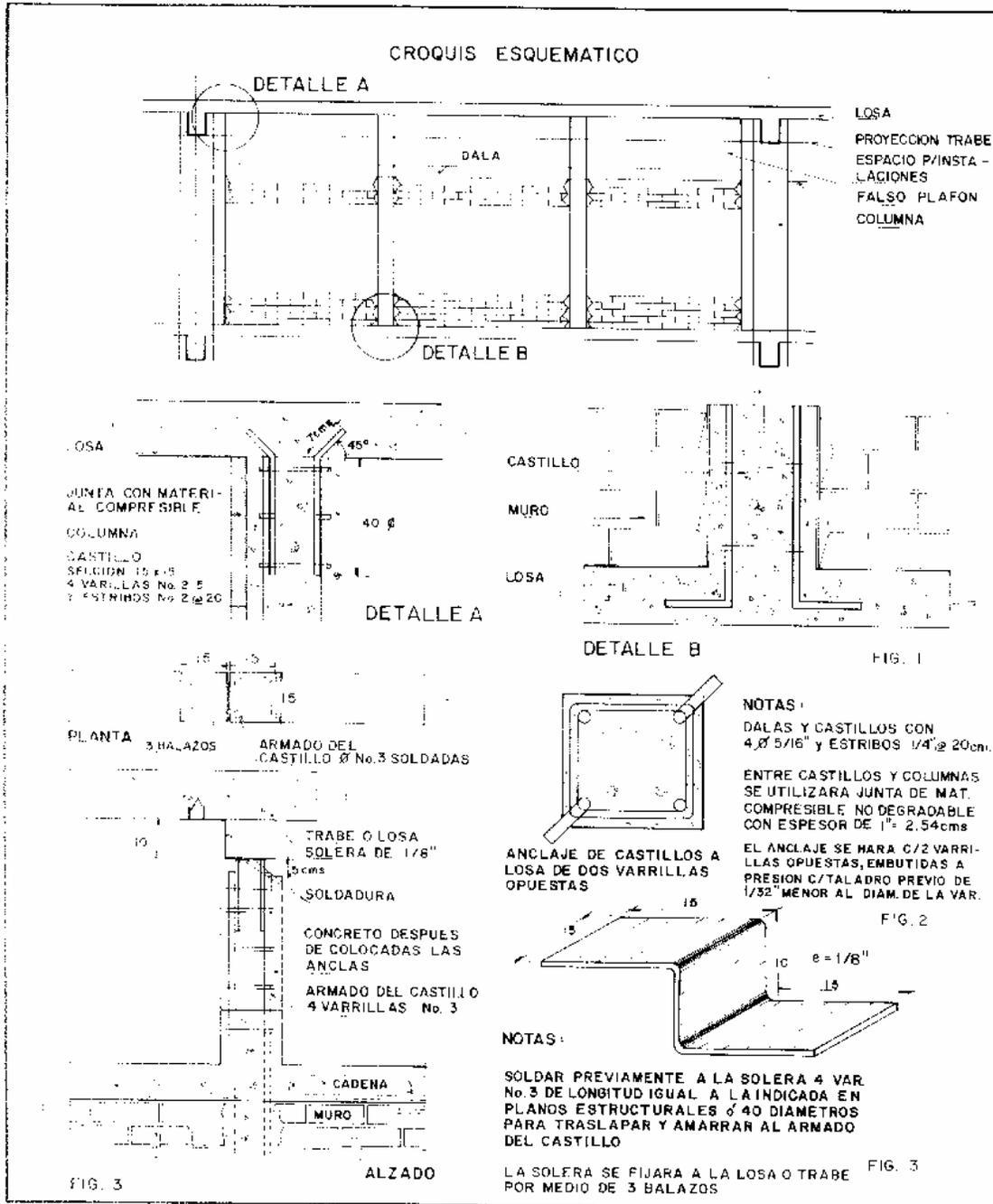
fletes a obra, desperdicios y acarreo hasta el lugar de su colocación.

- b) La mano de obra especializada requerida para llevar a cabo hasta su total terminación los trabajos de impermeabilización como son: limpieza previa, preparación de la superficie por impermeabilizar, sellado, aplicación de las diferentes capas o películas de que consta.  
Limpieza y acarreo de material sobrante y desperdicios fuera de la obra, al lugar que el Instituto o las autoridades indiquen.
- c) Resanes y restitución parcial o total por cuenta del Contratista de la obra o parte de ella que hayan sido mal ejecutadas a juicio del Instituto.
- d) Depreciación y demás derivados M uso de equipo y herramienta.
- e) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- f) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- g) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.1108. Precio Unitario.
- h) Todos los cargos indicados en el Contrato de obra v que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

# H. ALBAÑILERIA DE OBRA NEGRA REFUERZO EN CASTILLOS

ADT

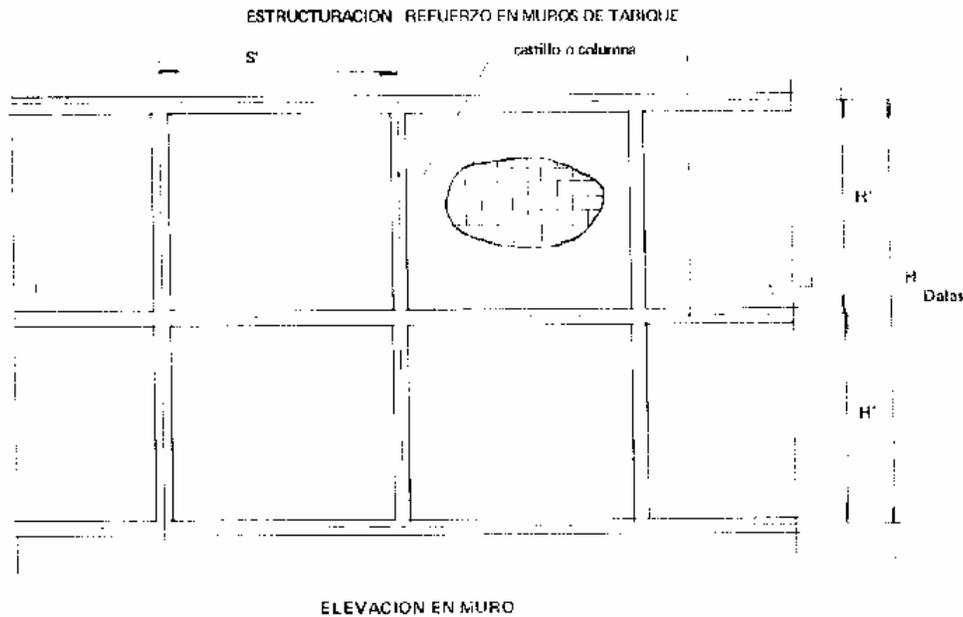
7100/H. 01.



ADT 7100/H.01

## H. ALBAÑILERIA DE OBRA NEGRA

### ESTRUCTURACION REFUERZO EN MUROS DE TABIQUE



H = Altura total del muro  
H' = Separación máxima entre dadas 240 cms.  
S' = Separación entre castillos (ver tabla)

TABLA DE SEPARACION MAXIMA DE CASTILLOS			
Espesor del Muro (t)	Muros de Carga (15 t)	MUROS DE RELLENO	
		20 t exterior	30 t interior
14	2.10	2.80	4.20
21	3.15	4.20	6.30

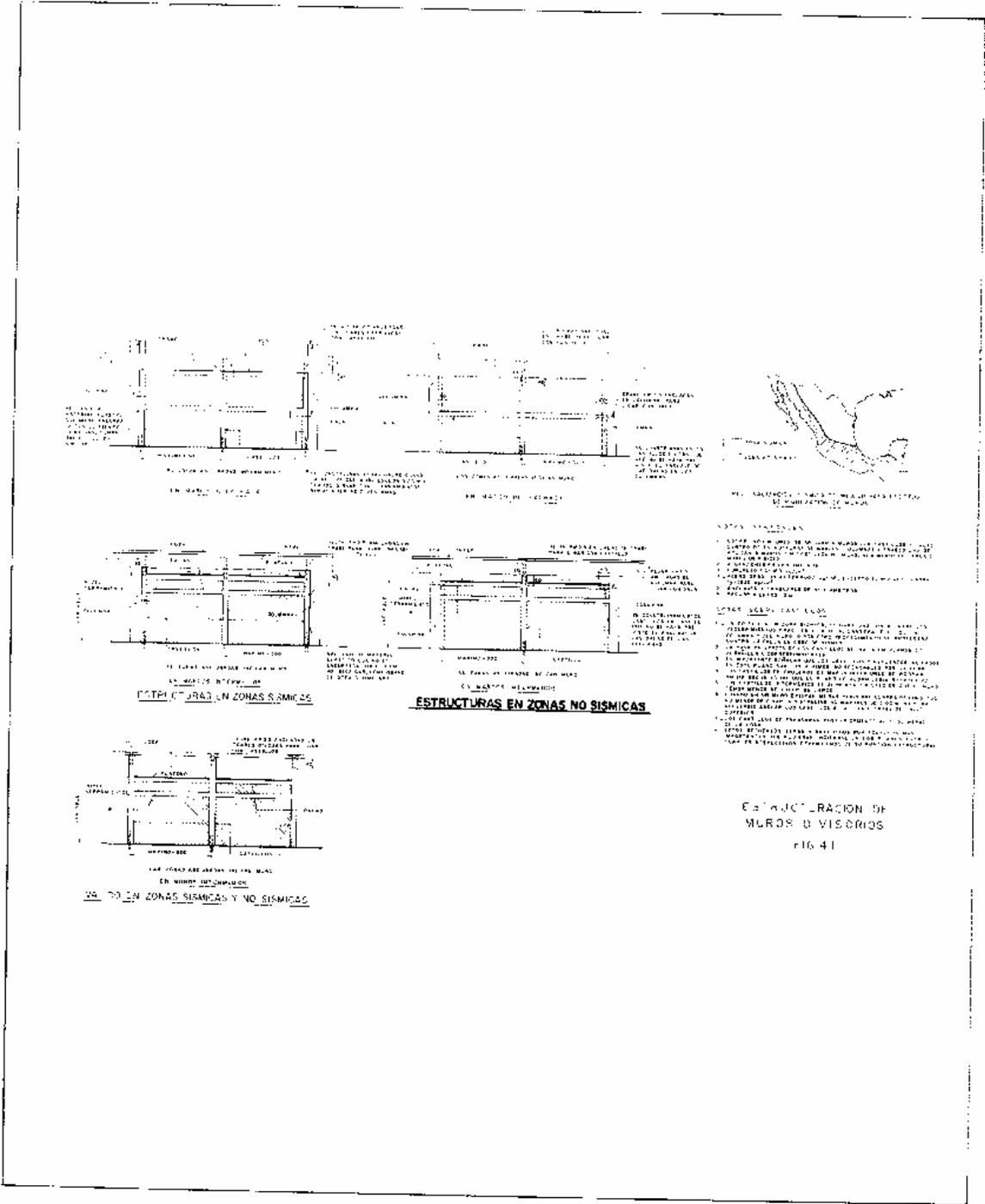
**NOTAS:**

- 1.- El concreto de dadas y castillos tendrá una resistencia  $f'c$  no menorde 150 Kg/Cm.<sup>2</sup>
- 2.- El refuerzo longitudinal estará formado por lo menos de 4 varillas. El área de refuerzo no será menor de 0.1  $f'c/fy$  multiplicado por el área transversal del castillo o dada.
- 3.- Los anchos mínimos de los castillos o dadas serán iguales al espesor del muro.
- 4.- Se deberá revisar por sismo y empuje de viento actuando sobre el muro.

# H. ALBAÑILERIA DE OBRA NEGRA

DOT 7100/H.01

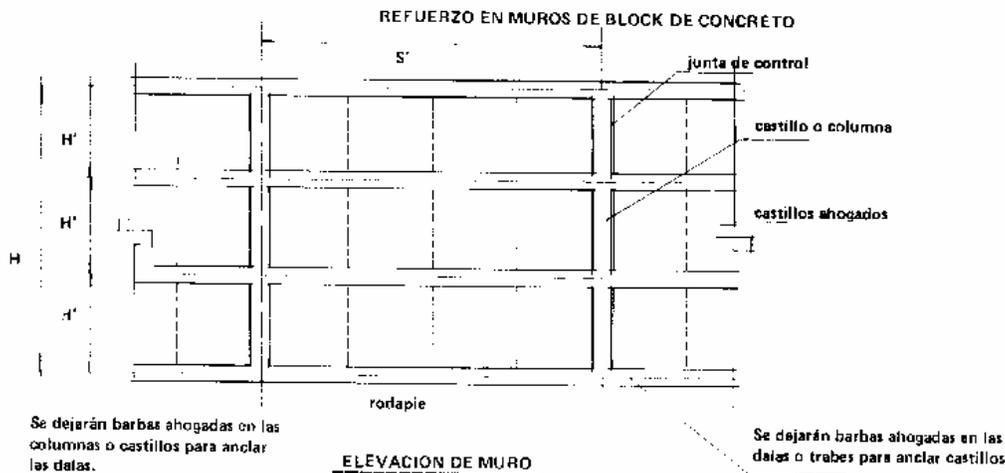
## ESTRUCTURACION EN MUROS DIVISORIOS



ADT 7100/H.01

## H. ALBAÑILERIA DE OBRA NEGRA

### REFUERZO EN MUROS DE BLOCK DE CONCRETO



- H = Altura total del muro  
H' = Separación máxima entre dalas 240 cms.  
(Se procurará hacer coincidir con altura de cerramientos.)  
S' = Separación entre castillos, véase tabla.  
Separación juntas de control dos veces la altura o 600 cms. como máximo

NOTA: Las barbas tendrán el mismo diámetro que el refuerzo de las dalas o castillos.

TABLA DE SEPARACION MAXIMA DE CASTILLOS						
espesor del muro (t)	muros de carga		muros de relleno			
	20 t común	25 t reforzado	20 t exterior común	30 t exterior reforzado	interior común	48 t interior reforzado
15	5.00	5.75	3.00	4.60	5.20	7.20
20	4.00	5.00	4.00	6.00	7.20	9.60

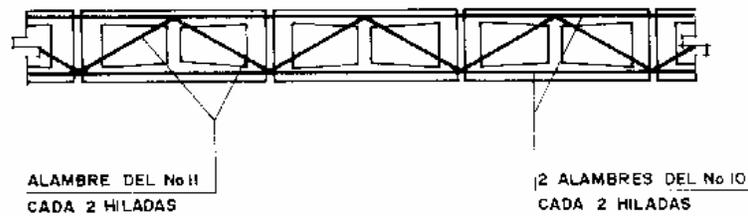
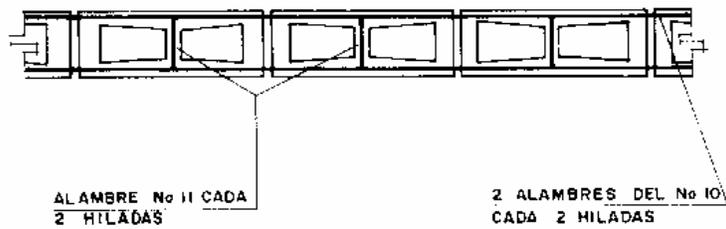
El concreto de dalas y castillos tendrá una resistencia  $f'c$  no menor que  $140 \text{ Kg/cm}^2$ , su refuerzo longitudinal estará formado por lo menos de 4 varillas. El área de refuerzo no será menor  $0.1 f'c/fy$  multiplicado por el área transversal del castillo.

# H. ALBAÑILERIA DE OBRA NEGRA

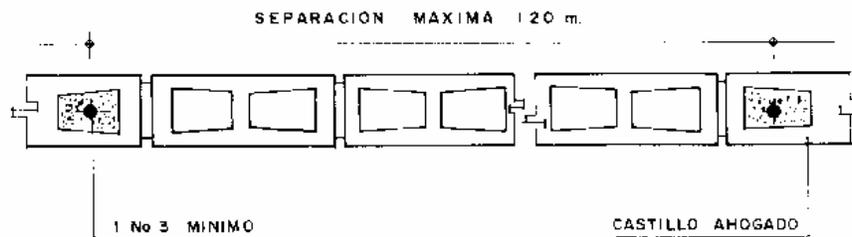
ADT 7100/H.01

## TIPO DE REFUERZO HORIZONTAL

### TIPO DE REFUERZO HORIZONTAL



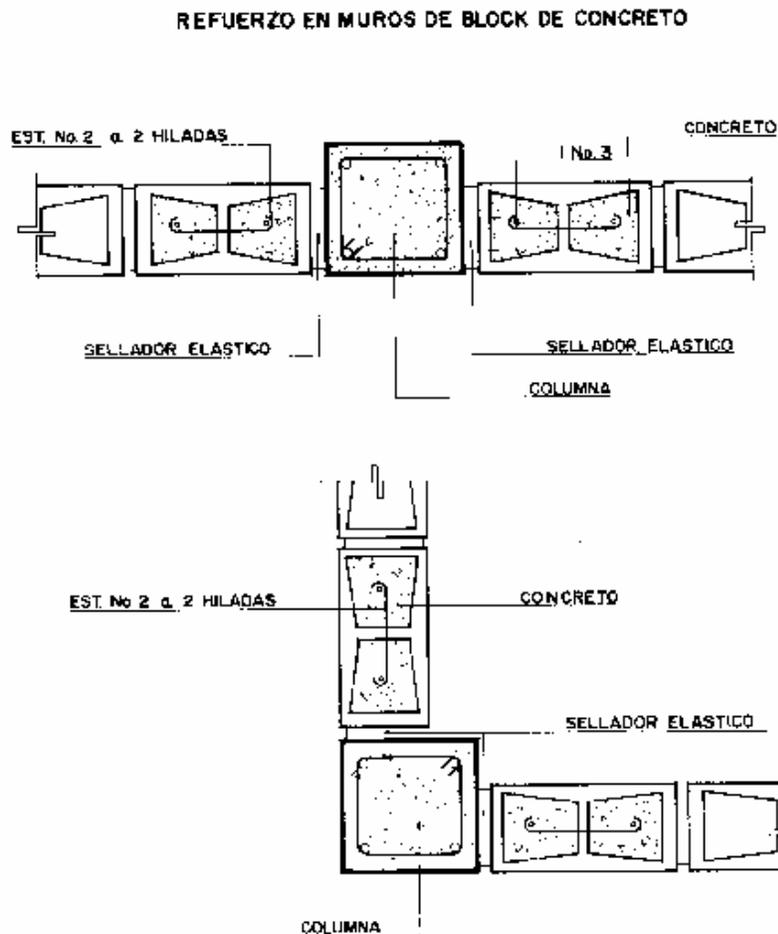
### TIPO DE REFUERZO VERTICAL



ADT 7100/H.01

## H. ALBAÑILERIA DE OBRA NEGRA

### REFUERZO EN MUROS DE BLOCK DE CONCRETO



**NOTA:** Procedimiento de construcción para las juntas de Control:

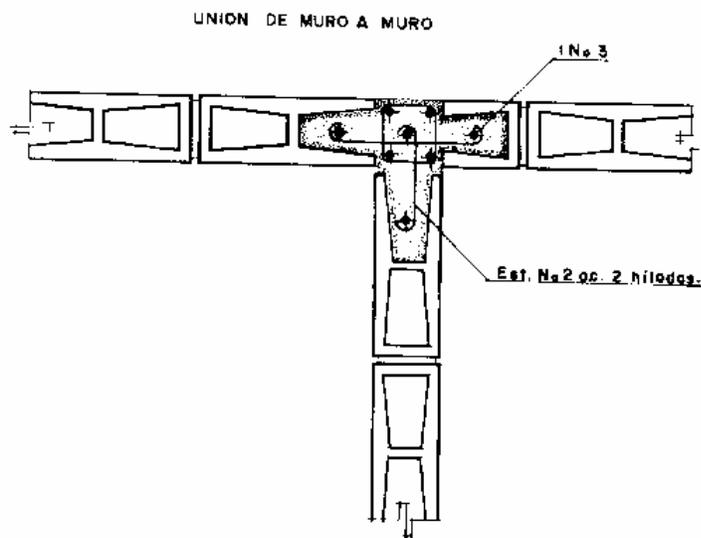
Después de endurecido el mortero se ranurará 2 cm. por cada cara y se rellenará con un sellador elástico gris claro de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

# H. ALBAÑILERIA DE OBRA NEGRA

ADT 7100/H.01

## REFUERZO EN MUROS DE BLOCK DE CONCRETO

### REFUERZO EN MUROS DE BLOCK DE CONCRETO



ADT 7100/H.01

## H. ALBAÑILERIA DE OBRA NEGRA

ANCHO DE ZANJAS SEGUN LA PROFUNDIDAD DE SU FONDO Y DEL DIAMETRO DE LAS TUBERIAS QUE SE INSTALARAN EN ELLAS

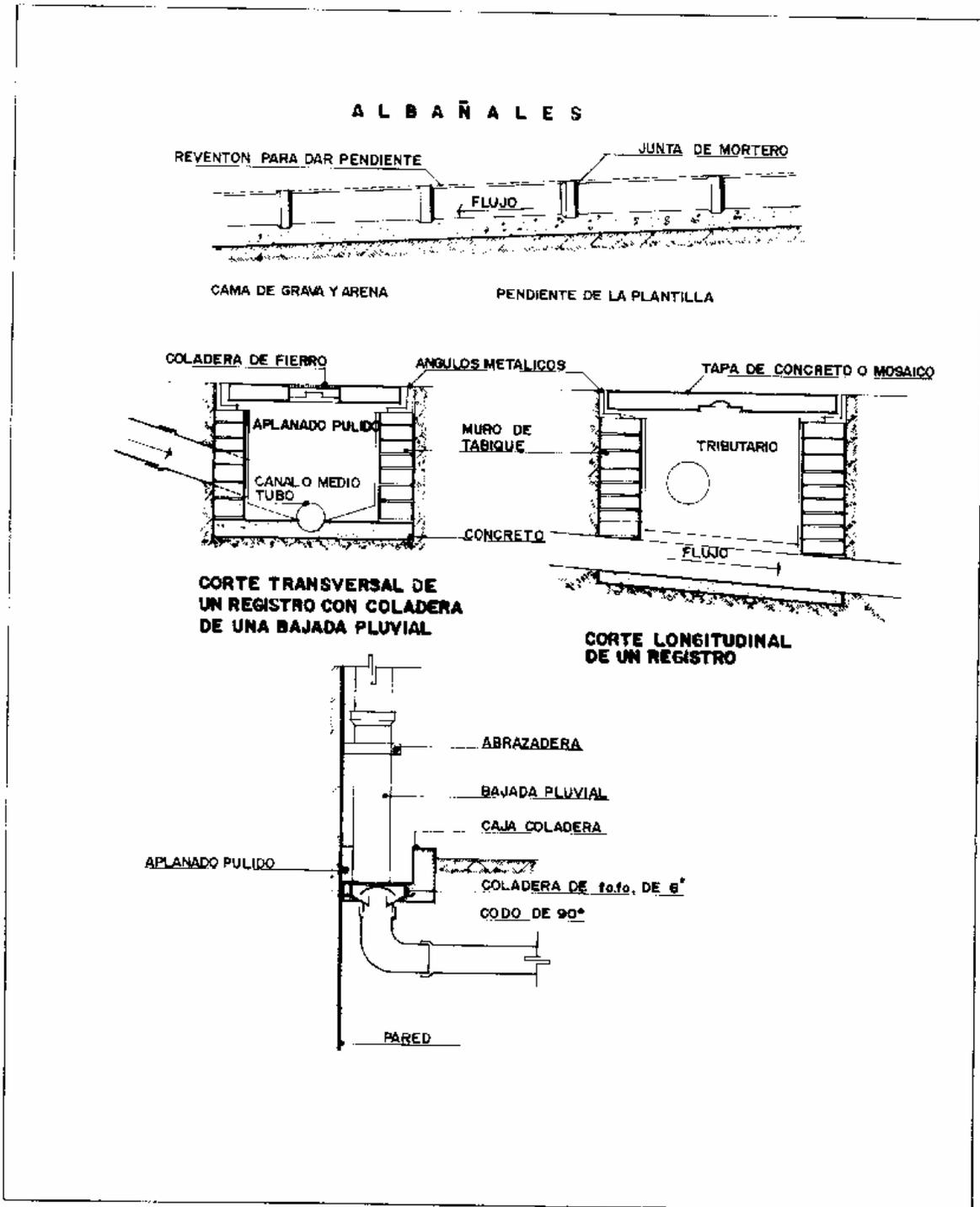
ANCHO DE ZANJAS SEGUN LA PROFUNDIDAD DE SU FONDO Y DEL DIAMETRO DE LAS TUBERIAS QUE SE INSTALARAN EN ELLAS

Diam. nominal del tubo		PROFUNDIDADES EN METRO										
cm.	pulg.	hasta 1.25	1.26 a 1.75	1.76 a 2.25	2.26 a 2.75	2.76 a 3.25	3.26 a 3.75	3.76 a 4.25	4.26 a 4.75	4.76 a 5.25	5.26 a 5.75	5.76 a 6.25
10 a 15	6	60	60	65	65	70	70	75	75	75	80	80
20	8	60	60	65	65	70	70	75	75	75	80	80
25	10	70	70	70	70	70	70	75	75	75	80	80
30	12	75	75	75	75	75	75	75	75	75	80	80
38	15		90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
45	18		110	110	110	110	110	110	110	110	110	110

# H. ALBAÑILERIA DE OBRA NEGRA

ADT 7100/H.07

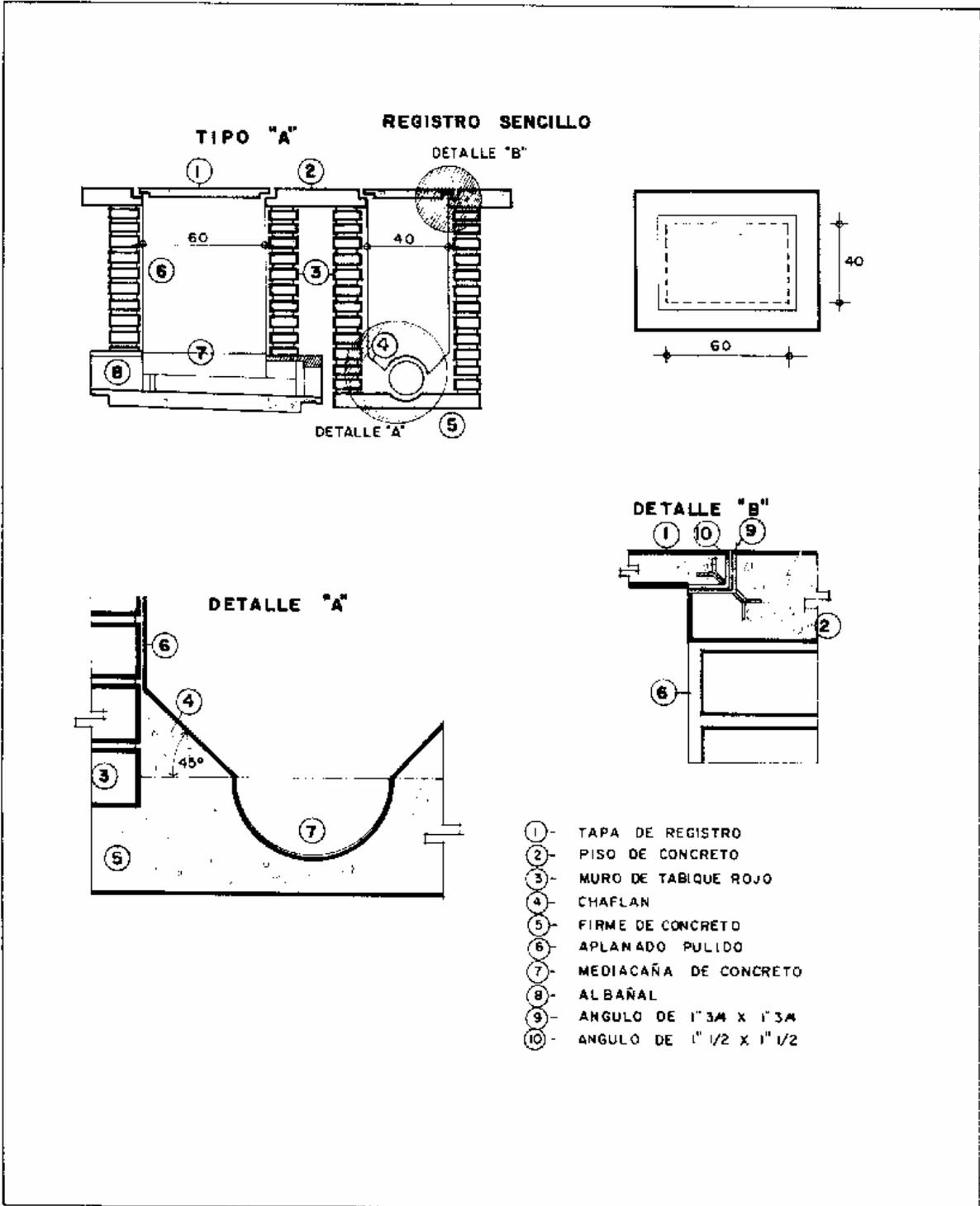
## ALBAÑALES



ADT 7100/H.08

# H. ALBAÑILERIA DE OBRA NEGRA

## REGISTRO SENCILLO



# H. ALBAÑILERIA DE OBRA NEGRA

ADT 7100/H.09

## PRETILES

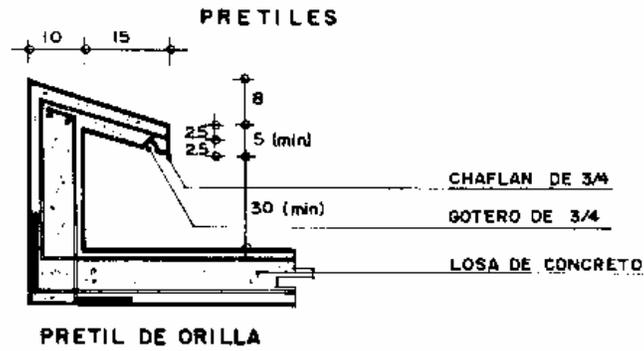


FIG. 1

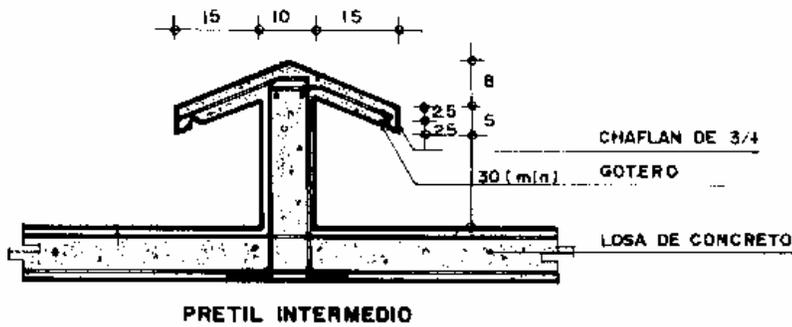


FIG. 2

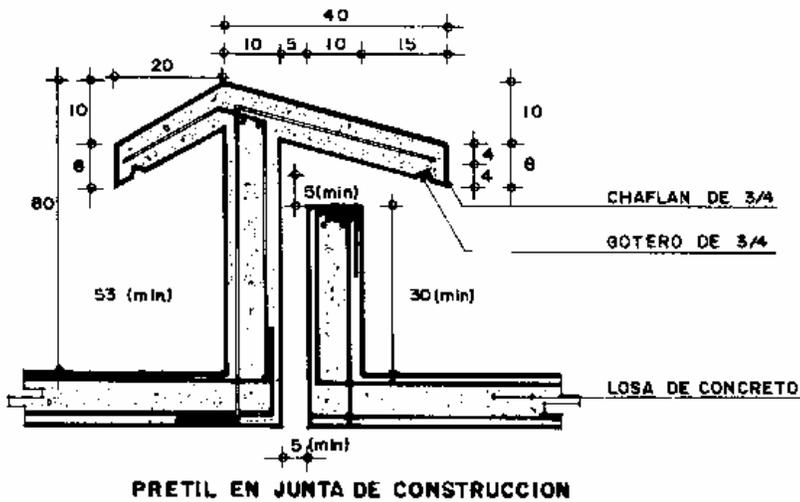


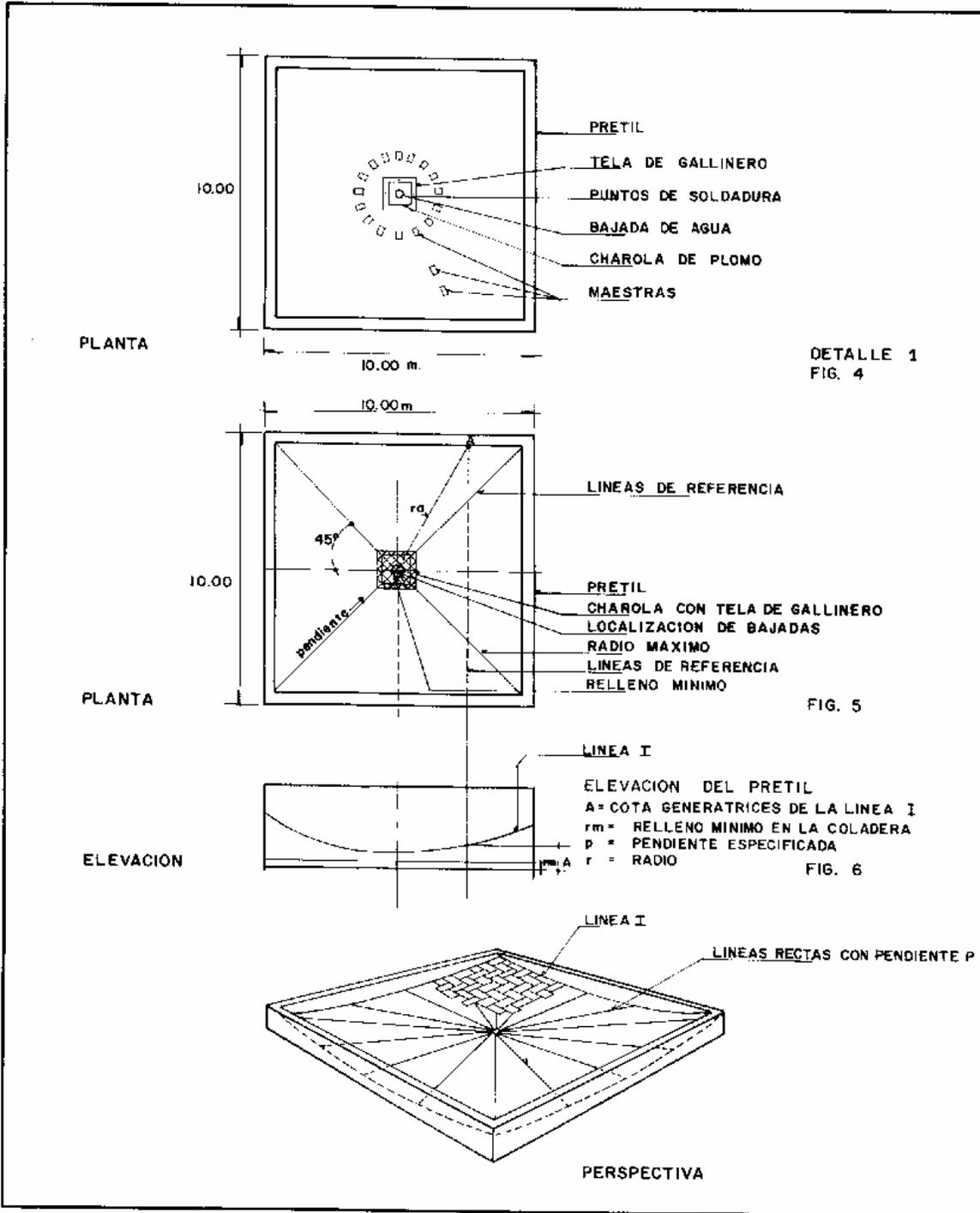
FIG. 3

ADT

7100/H.09

# H. ALBAÑILERIA DE OBRA NEGRA

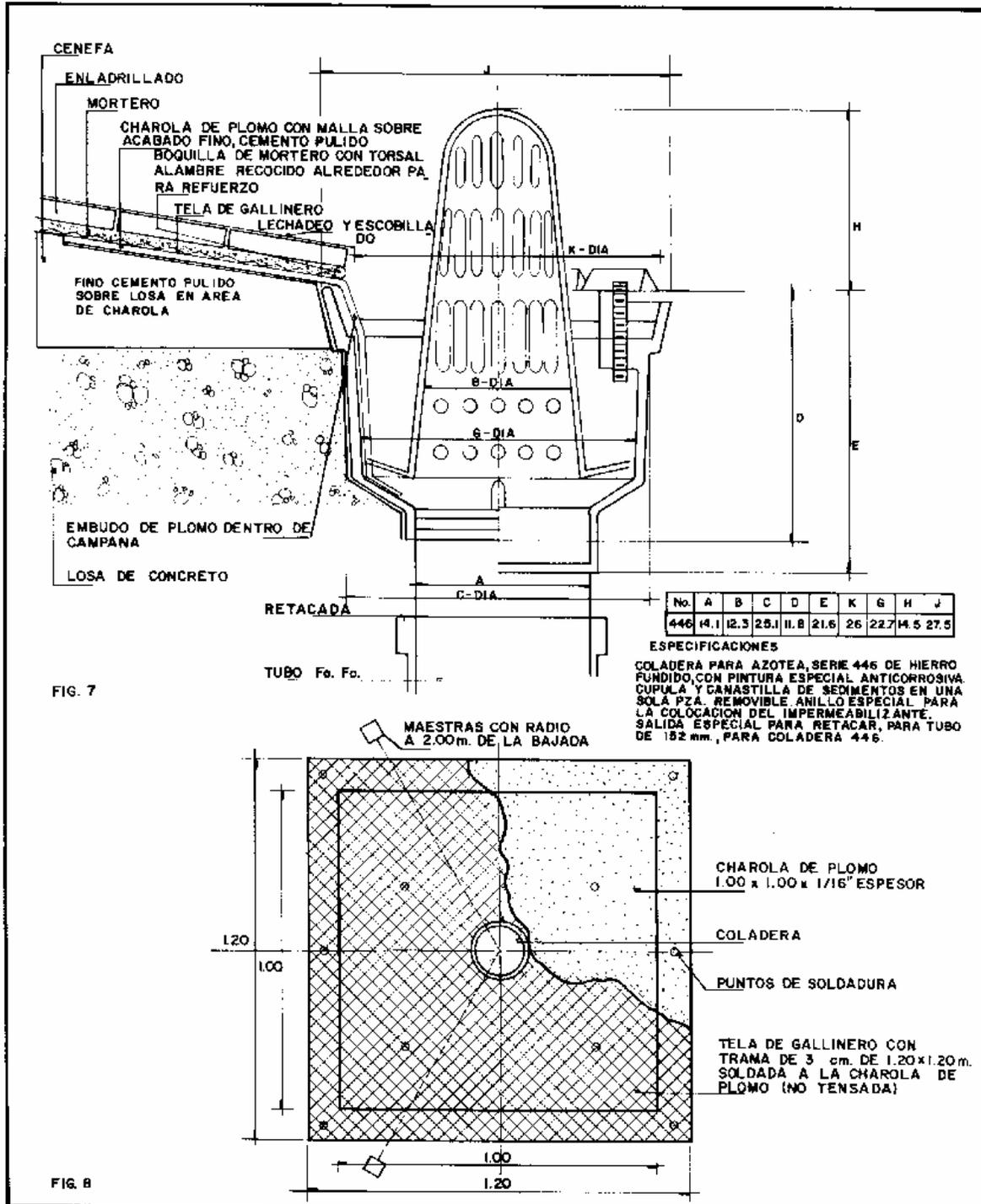
## FORMA DE LAS AREAS TRIBUTARIAS



# H. ALBAÑILERIA DE OBRA NEGRA

ADT 7100/H.09

## CHAROLA DE PLOMO EN BAJADA PLUVIAL



## H. ALBAÑILERIA DE OBRA NEGRA

## RELLENO Y CHAFLANES EN AZOTEAS

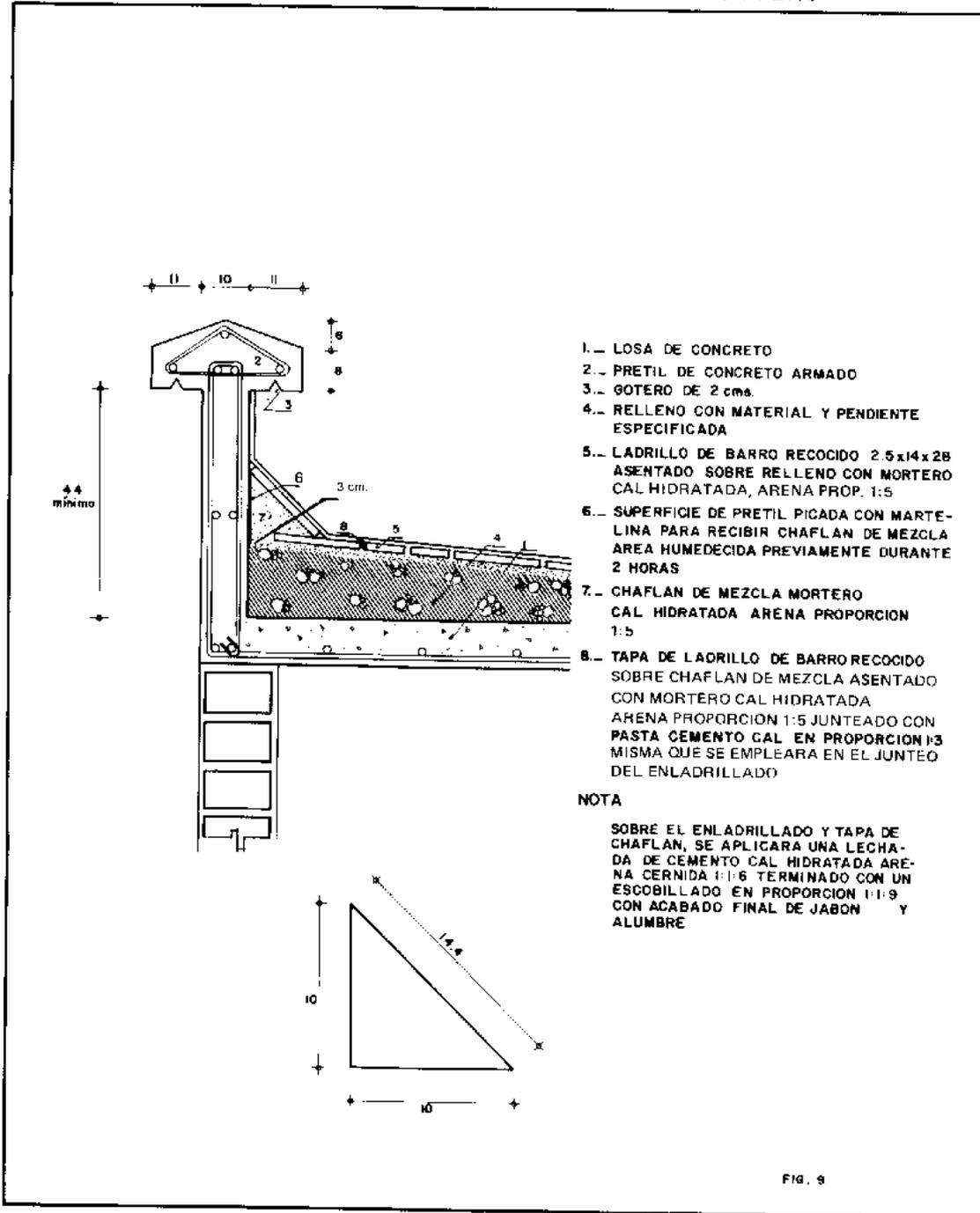


Fig. 9

## I. ACABADOS EN MUROS Y ELEMENTOS VERTICALES

### 1.01. DEFINICIÓN

Tratamiento que se da a un elemento constructivo o superficie directamente o colocando recubrimientos de materiales diversos para obtener efectos decorativos y de protección, facilitando su limpieza y conservación.

### 1.02. GENERALIDADES

- Según el recubrimiento por colocar y tipo de tratamiento los acabados podrán ser materiales:
  - Pétreos: naturales como, mármol, cantera, piedra o artificiales.
  - Vítreos: azulejo, cintilla, vitrocota, losetas, mosaicos venecianos.
  - De barro sin vidriar: baldosin, loseta, fachaleta.
  - Tapiz plástico: con base de tela.
  - Texturados o texturizados: integrales con agregados pétreos y resinas acrílicas.
- Los recubrimientos pétreos naturales deberán estar sanos, sin grietas, exentos de irregularidades en su laminación, de espesores uniformes, carecer de intemperización, oquedades u otros defectos, los bancos de explotación deberán ser de reconocida calidad.
- Los revestimientos vítreos o esmaltados, barro no vidriado deberán satisfacer las Normas de fabricación de entre otras NOMB C-327-1981 Industria Cerámica. Azulejos y accesorios para revestimientos (especificaciones) y pruebas, NOM. C-285-1979 losetas de barro, incotec 919 y las indicadas en las Normas para tal caso Intex EPT-R81, carecer de grietas, poros, de color uniforme, sin burbujas en la cara vidriada o sin vidriar, sin hundimientos.
- Texturados o texturizados integrales con agregados pétreos y resinas acrílicas.  
En la elaboración de los revestimientos las resinas empleadas deberán ser cien por ciento acrílicas, el recubrimiento deberá ser resistente al intemperismo, humedad, a cambios de temperatura, no sufrir desprendimientos, el color deberá ser integral, no presentar exudación.
- Tapiz plástico  
El tapiz plástico no deberá decolorarse ni cambiar de tono cualquiera que sea su color, diseño y textura, su acabado debe ser uniforme, no contener burbujas, motas, manchas, o cualquier otra imperfección, sobre su superficie no deberán presentarse ondulaciones o arrugas entre las orillas. Deberán satisfacer los requisitos establecidos en las Normas de fabricación NOM-E-31978, NOM-E-79-1971 y ASTM-1188-63T y las complementarias para tal caso.

### 1.03. MARTELINADOS EN SUPERFICIES DE CONCRETO

#### 1.03.01. Ejecución

El martelinado se hará mediante el uso de martelina, hachuela o picolete, removiendo la película superficial del concreto y obteniendo un acabado áspero y uniforme que permita la vista del agregado grueso.

De ninguna manera el martelinado reducirá el espesor del recubrimiento de concreto que se señala en el Capítulo E02.06. de estas Guías Técnicas de Construcción.

Para la ejecución se evitará el uso de herramientas o equipos pesados que puedan afectar las propiedades resistentes de la pieza o la estructura.

#### 1.03.02. Medición para fines de pago

- El martelinado en muros, faldones, losas, trabes, columnas, etc., se pagará por metro cuadrado con aproximación al décimo.

#### 1.03.03. Cargos que incluyen los precios unitarios

- El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

- La limpieza o retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- Los resanes y/o restitución parcial o total por cuenta del Contratista de la obra o parte de ella que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- Equipo de seguridad para la protección del trabajador durante la ejecución del concepto de trabajo.
- El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores, que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto (instalaciones específicas).
- Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108.
- Todos los cargos indicados por el contrato de obra que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

### 1.04. RECUBRIMIENTOS DE MÁRMOL

#### 1.04.01. GENERALIDADES

- Las dimensiones de las piezas de mármol serán especificadas por el proyecto y/u ordenadas por el Instituto pero su espesor mínimo no será menor de dos (2) centímetros para piezas laminadas, pulidas y en su caso brilladas por su parte externa, para piezas y acabado macheteado el espesor mínimo será de tres y medio (3.5 centímetros), la parte interior deberá ser con el acabado que proporcione una adherencia con el mortero y paño por recubrir.
- Dentro de la gama de mármoles se encuentran blancos, café, travertinos, pañuela, Santo Tomás, Tepeaca, cardenal, etc., no se admitirán piezas despostilladas ni fracturadas.

#### 1.04.02. Materiales

- Mármol laminado
- Mortero cemento-arena 1:5
- Yeso
- Malla 66-10-10
- Alambre galvanizado No. 16
- Agua
- Adhesivo pega mármol
- Taquetes, tornillos, alcayatas
- Cemento blanco y color

#### 1.04.03. Ejecución

- En las piezas de mármol se harán cuatro ranuras con disco dos en la parte inferior y dos en la superior a cinco (5) cm. de los extremos formando una caja de medio (0.05) cm. con profundidad por un (1) cm. de ancho y altura de cinco (5) cm., en dicha ranura se introducirá la grapa de alambre galvanizado No. 16 relleno con adhesivo pegamármol o bien se harán taladros en la sección del espesor de las piezas de un diámetro de un cuarto (1/4) de pulgada con una profundidad de cinco (5) cm. se introduce el alambre galvanizado del No. 16 y se rellena con adhesivo pegamármol, la longitud mínima será de quince (15) cm incluyendo su anclaje dentro de las piezas de las grapas  
No se permitirán taladros o perforaciones diagonales que debiliten las piezas.
- Sobre el elemento o superficie por recubrir se colocará invariablemente malla de 66-10-10 que se sujetará amarrando con alambre galvanizado a los taquetes y tornillos autoroscante o alcayatas previamente colocados en las juntas de mortero y partes de concreto (dicha malla es el elemento de sujeción de las piezas de mármol de la cual se amarran las grapas), la malla servirá a su vez de refuerzo al mortero y en caso de que el elemento por recubrir sea de características especiales el proyecto y/o Instituto indicarán el procedimiento a seguir, las partes de

## I. ACABADOS EN MUROS Y ELEMENTOS VERTICALES

concreto se picarán previamente con martelina, hachuela o picolete

- C) La colocación se hará como sigue. Se presentarán las piezas con la disposición que indique el proyecto. Se fijarán adecuadamente las anclas a la retícula de acero usando amarres de alambre galvanizado No. 16.

Las piezas de mármol se sellarán exteriormente con yeso a fin de evitar movimiento de éstas durante la colocación. Esta operación se hará de abajo hacia arriba.

Colocada una hilada se verterá el mortero entre las piezas de mármol y el muro. Así sucesivamente se irá avanzando en la operación.

Las piezas defectuosas se resanarán debidamente y si el trabajo de resane no fuera satisfactorio, dichas piezas se desecharán.

La separación de las juntas no será menor de uno y medio (1.5) mm, o según especifique el proyecto se procurará limpiar inmediatamente el sobrante del mortero procurando que éste no penetre en las juntas.

Se procederá a aplicar una lechada pastosa de cemento blanco y color si se especifica en el proyecto y/u ordena el Instituto, dicha aplicación se hará con cuña o tacón de hule.

Los cortes de las intersecciones de paños exteriores se harán de acuerdo con lo señalado en el detalle constructivo correspondiente.

El recubrimiento de mármol se deberá ajustar a la geometría del elemento donde se aplica formando una superficie uniforme de acuerdo con el proyecto.

### 1.04.04. Medición para fines de pago

Se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo.

### 1.04.05. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación como son: mármol cortado, mortero, taquetes, tornillos, yeso, agua y en su caso, el refuerzo de acero, pegamármol, alambre galvanizado No. 16, desperdicios y acarreo.
- B) El costo de la mano de obra requerida para llevar a cabo hasta su total terminación los trabajos de colocación del recubrimiento de mármol incluyendo entre, otras operaciones: la presentación de las piezas de mármol, el anclaje, la aplicación del mortero, todos los cortes que sean requeridos en intersecciones de muros, emboquillados, remates, tapas, esquinas, aristas, etc., la protección mediante una capa de papel de la superficie acabada y el pulido final.
- C) Resanes o la restitución parcial o total por cuenta del Contratista de la obra, de piezas que resulten defectuosas a juicio del Instituto.
- D) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- E) Equipo de seguridad, para protección del trabajador durante la ejecución del concepto de trabajo.
- F) El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto. (Instalaciones específicas.)
- G) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- H) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- I) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

## 1.05. RECUBRIMIENTOS DE PIEDRA O CANTERA NATURAL O ARTIFICIAL

### 1.05.01. Generalidades

- A) Los recubrimientos de piedra o cantera natural que se

laminan su espesor mínimo no será menor de dos (2) centímetros y para acabado macheteado el espesor mínimo no será menor de cuatro (4) centímetros.

- B) Dentro de la gama de canteras se encuentran la rosa y blanca de Durango y Zacatecas, Atemaja, Chiluca, etc. En piedras: la gris y roja América, recinto, piedrín, etc. Artificiales: precolados de concreto, granito, etc.

### 1.05.02. Materiales

- A) Piedra o cantera  
B) Mortero cemento-arena proporción 1:5  
C) Malla de acero 66-10-10  
D) Alambre galvanizado No. 16  
E) Taquetes, tornillos autoroscantes, alcayatas  
F) Adhesivo pegamármol  
G) Agua  
H) Cemento blanco y color

### 1.05.03. Ejecución

- A) La colocación de piedra o cantera natural laminada o labrada se hará siguiendo el procedimiento de mármol inciso 1.04 recubrimiento de mármol inciso 1.04 ejecución sub-incisos A y B.
- B) La separación de las juntas no será menor a uno y medio (1.5) mm. o bien según especifique el proyecto y/u ordene el Instituto.
- C) Se aplicará en las juntas una lechada pastosa de cemento blanco y agua procurando que ésta penetre o bien lo que especifique el proyecto y/u ordene el Instituto.
- D) Si el paño donde se va a colocar el recubrimiento es de concreto se picará previamente para permitir mayor adherencia. Antes de proceder a colocar el recubrimiento, se humedecerá el muro a fin de que no se absorba el agua del mortero.
- E) En todos los casos los paramentos obtenidos formarán una superficie regular y continua, según lo requiera el elemento que se recubre y lo marque el proyecto y/o indique el Instituto.
- F) Las intersecciones de paños quedarán correcta y limpiamente definidas.
- G) Donde no se coloquen piezas enteras se recortarán éstas al tamaño necesario, debiendo resultar los cortes en forma adecuada y regular.
- H) Se deberá limpiar el mortero sobrante que se deposite sobre la superficie a la vista cuando todavía esté fresco para evitar posteriormente una limpieza especial.

### 1.05.04. Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

### 1.05.05. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación, desperdicios, acarreo, mortero, cemento blanco, el color para cemento, las anclas, los taquetes, la malla metálica, pegamármol, alambre galvanizado No. 16.
- B) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones la inmersión en agua de la piedra, humedecido del muro, la colocación de la malla, los taquetes, tornillos alcayatas, el amarre, los remates, emboquillados, esquinas, cortes, aristas, en su caso picado.
- C) Los resanes y la restitución parcial o total de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- D) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- E) Equipo de seguridad, para la protección del trabajador durante la ejecución del concepto de trabajo.
- F) El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas,

## I. ACABADOS EN MUROS Y ELEMENTOS VERTICALES

andadores que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto (instalaciones específicas).

- G) Limpieza y retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- H) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.
- I) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.

### I.06. RECUBRIMIENTOS CON MATERIALES VÍTREOS O ESMALTADOS O SIN VIDRIAR

#### I.06.01. Definición

Productos industriales fabricados unos con arcillas, silicatos, fundentes, colorantes y otras materias primas sometidas a cocción (loseta barro vidriadas o sin vidriar), y otros con materias primas como feldespato, sílice y caolín, mezclados con walestonita y pirofilita molidos y dosificados en seco, moldeada la pasta se somete a cocción, acabado vitrificado o rugoso, estriadas no vitrificado por su reverso (azulejos o cerámicas).

#### I.06.02. Materiales

1. Material vidriado de 1ra.
2. Mortero cemento-arena en proporción 1:5.
3. Adhesivo para materiales vítreos en seco.
4. Cemento blanco.
5. Agua.

#### I.06.03. Ejecución

- A) La colocación de los materiales vítreos o esmaltados no vidriados se hará con algunos de los procedimientos indicados a continuación o bien como lo especifique el proyecto y/u ordene el Instituto.
  - a) Con mortero cemento-arena en proporción 1:5.

La superficie donde se colocará el recubrimiento deberá prepararse previamente humedeciendo ésta; cuando se trate de elementos de concreto se picarán con martelina, hachuela o picolete para obtener una mejor adherencia de los materiales. Para absorber irregularidades y nivelar la base por recubrir se hará repellando el elemento con mortero cemento arena en proporción 1:5 para posteriormente colocar el material vítreo, el cual deberá previamente mantenerse sumergido en agua durante 24 horas para expulsar el aire y que al colocar éste no absorba el contenido de agua del mortero con que se colocará; el espesor máximo de éste será de dos (2) centímetros.

El despiece y repartición del recubrimiento se hará procurando se coloquen piezas completas, siguiendo lo indicado en proyecto y/u ordenado por el Instituto. Las hiladas se colocarán a nivel y plomo.
  - b) Previa a la colocación se procurará revolver las piezas de diferentes cajas y colocar al azar con el objeto de que por ser materiales fabricados a altas temperaturas y de lotes distintos aún cuando el color especificado corresponda a su clasificación, se presenta variación en su tonalidad, que de acuerdo a lo indicado anteriormente en su colocación se logrará no tener puntos que enmarquen tonos que destaquen la superficie revestida.
  - c) Los cortes, boquillas con corte a 45° se harán con cortadoras disco abrasivo y piedra esmeril las aristas se construirán con corte a 45° o según indique el proyecto y/u ordene el Instituto.
  - d) No se aceptarán piezas que presenten deformación, distorsión piezas rotas, despostilladas, descuadradas y lo indicado en el inciso generalidades del Capítulo I Acabados en Elementos Verticales, de estas Normas y Guías Técnicas de Construcción.
  - e) En paños cuyas dimensiones ameriten se harán juntas

de dilatación según lo indique el proyecto y/u ordene el Instituto.

- f) Cuando el material de recubrimiento se coloque en seco con adhesivos para recubrimientos vítreos la superficie deberá estar aplanada con mortero cemento arena de acuerdo a lo indicado en el Capítulo H.01 Recubrimiento de mortero de estas Normas y Guías Técnicas de Construcción; con acabado fino sobre éste se aplicará una película del adhesivo con llana o paleta de peine y posteriormente el material de recubrimiento se asentará con el mismo tipo de adhesivo.
- g) La separación de la junta será mínima de dos (2) milímetros o la del separador del material debiendo ser uniforme o la que indique el proyecto y/u ordene el Instituto.
- h) Cuando el espesor del mortero sea mayor de dos (2) cm. y las dimensiones de los paños donde se coloque el material de recubrimiento a juicio del Instituto se colocará una malla 60-10-10 la cual se sujetará a lo indicado en el proyecto y/u ordenado por el Instituto.
- i) Se deberá retirar el sobrante de mortero inmediatamente después de colocada la pieza procurando que éste no se introduzca en las juntas, posteriormente se aplicará en éstas una lechada pastosa de cemento blanco con agua mediante el empleo de una cuña de hule procurando que la pasta penetre perfectamente con movimientos sesgados o diagonales a las líneas de emboquillado, antes de proceder al emboquillado es recomendable dejar secar el mortero durante 24 horas, después del recubrimiento colocado.
- j) Las intersecciones de paños deberán quedar bien definidas y siguiendo estrictamente la geometría que indique el proyecto y/u ordene el Instituto.

#### I.06.04. Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

#### I.06.05. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) El costo del material vidriado o esmaltado requerido, el mortero, adhesivo, cemento blanco, el color para cemento, el agua, etc., puestos en el lugar de su colocación, desperdicio.
- B) La mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones, el humedecido de la base, la colocación de maestras el material vidriado o esmaltado o sin vidriar, los cortes que éste necesite, remates, emboquillados y esquinas, acarreos, elevación.
- C) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra o parte de ella que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- D) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- E) Equipo de seguridad, para la protección del trabajador durante la ejecución del concepto de trabajo.
- F) El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto (instalaciones específicas).
- G) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- H) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- I) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

### I.07. EMBOQUILLADOS, INTERSECCIONES Y TAPAS EN MUROS REVESTIDOS

## I. ACABADOS EN MUROS Y ELEMENTOS VERTICALES

### 1.07.01. Ejecución

Las aristas, resultantes de la intersección de dos caras ya sea cabeceras, coronamientos de muros cerramientos o esquinas, se formarán haciendo cortes a 45° traslapando las piezas según indique el proyecto y/o el Instituto, deberán ser regulares, uniformes y bien definidas siguiendo las generatrices del muro y serán de la misma calidad del acabado del recubrimiento.

### 1.07.02. Medición para fines de pago

Los emboquillados, tapas, aristas, esquinas y remates en muros recubiertos de materiales pétreos, vidriados o esmaltados quedan incluidos en la medición y precio por unidad de superficie recubierta.

### 1.08. RECUBRIMIENTOS INTEGRALES TEXTURADOS O TEXTURIZADOS CON AGREGADOS PÉTREOS Y RESINAS ACRÍLICAS Y PLÁSTICAS

#### 1.08.01. Definición

Capa elaborada integralmente con productos industriales a base de resinas cien (100) por ciento acrílicas y plásticas, pigmentos de óxido de hierro, arenas sílicas, titanio, carbonato de calcio, fungicidas, materiales pétreos, color integral desde su preparación y cargas diversas para obtener la plasticidad requerida del revestimiento lavable, incombustible, impermeable con acabado final de resina de poliuretano o resina acrílica según el recubrimiento especificado.

#### 1.08.02. Generalidades

- A) En la elaboración del recubrimiento las resinas deberán ser cien por ciento acrílicas y plásticas que garanticen la durabilidad y calidad del revestimiento especificado, no se aceptarán resinas que se utilizan generalmente en la fabricación de pinturas o acetato de polivinil.
- B) Los revestimientos a base de resinas cien por ciento acrílicas y plásticas no deberán sufrir desprendimientos; deterioro, debiendo ser resistentes en ambos sentidos y contar con la adherencia entre los componentes utilizados en su elaboración y la superficie por recubrir. Deben ser resistentes al intemperismo; humedad, cambios de temperatura, no debiendo cambiar de color o amarillarse y en su aplicación se empleará mano de obra calificada.
- C) Los recubrimientos no deberán presentar exudación, transmisión de color, separación entre los materiales que la integran, deben estar libres de manchas, agrietamientos, de tonalidades diversas, defectos superficiales. Se sujetarán a los requisitos de calidad, resistencia, muestreo, base de aceptación que el Instituto establezca.
- La proporción de los componentes del revestimiento será dada por el Contratista en base a la que éste debe satisfacer los requisitos de calidad exigidas por el Instituto.
- D) Propiedades que deberán satisfacer los recubrimientos:
- |                                      |                |       |
|--------------------------------------|----------------|-------|
| 1. Intemperismo acelerado            | Aprox. 4200    | Horas |
| 2. Dureza (Tukon)                    | Aprox. 18      | 14    |
| 3. Resistencia eléctrica (volstmil)  | ASTM-D-149     | 2600  |
| 4. Constante dialéctrico (60cps)     | ASTM-D-157     | 3.4   |
| 5. Resistividad de superficie (ohms) | ASTM-S257 2x10 | 14    |
- E) Los materiales básicos que integren los recubrimientos deberán satisfacer las Normas de Calidad y Fabricación, el Contratista proporcionará la marca registrada, razón social de los productos y composición química, así como los complementarios del recubrimiento que se trate.
- F) Previa a la colocación el Instituto muestreará la calidad de los recubrimientos y películas de protección final.

G) Resistencia química de los acabados:

E =EXCELENTE	R =REGULAR	M =MALA
ALCOHOL ETÍLICO		E
ALCOHOL ESOPROPÍLICO		E
ALCOHOL BUTANOL		R
TETRACLORURO DE CARBÓN		M
ACETATO DE ETILO		M
ESTILGLICOL		E
HEPTANOL		E
GASNAFTA		E
GRASAS Y ACEITES		E
SANGRE		E
DETERGENTE		E
ACETONA		M
ÁCIDO BÓRICO		E
GASOLINA		E
ÁCIDO SULFÚRICO		R
KEROSENE		R
XILOL COMO THINER		M
METANOL		E
SALINIDAD		E

H) De acuerdo a la textura y materiales que integran el recubrimiento se enlistan los siguientes:

	Incluye masillado previo de:
a) CÁSCARA DE NARANJA	Espesor mínimo 3 mm
b) GOTEADO Y GOTEADO PLANCHADO	Espesor mínimo 3 mm
c) MÁRMOL PLANCHADO	Espesor mínimo 3 mm.
d) MÁRMOL LANZADO	Espesor de 2.5 a 4.00 mm.

Granulometría del grano No. 1-2, 2.5, 3 y 4 para mármol.

- I) Las superficies por recubrir deberán estar libres de grasas, polvo, productos desmoldantes, eliminando partículas sueltas, películas de curado, pudiendo eliminar lo anterior por medio de un lavado químico producto de la mezcla del diez por ciento de ácido muriático con agua, la solución se deja el tiempo suficiente para que cese la formación de burbujas de aire, lavándose enseguida con abundante agua.
- Se eliminarán alambres, se recubrirá cualquier otro elemento metálico para evitar oxidaciones.
- J) El Contratista garantizará el tiempo de duración y calidad del recubrimiento. Los trabajos que por mala ejecución o el empleo de los materiales básicos en la preparación de los revestimientos no satisfagan la calidad especificada, la restitución, mano de obra y los que resulten serán con cargo al Contratista.

#### 1.08.03. Ejecución

A) Tipo de cáscara de naranja

Se prepara previamente la superficie por recubrir con una película a base de la pasta del propio recubrimiento al veinte por ciento, aplicando una mano de sellador a base de resina adelgazada, posteriormente dos manos con rodillo del material del revestimiento, elaborado a base de resinas cien por ciento acrílicas y plásticas, arena sílica, titanio, pigmento de óxido de hierro, carbonato de calcio, color integral, fungicidas y cargas diversas para obtener la plasticidad requerida, una vez realizado lo anterior se procederá a dar la textura por medio de un rodillo especial, como protección final se aplicará una mano de resina de poliuretano (contra rayos ultravioleta).

B) Tipo goteado y goteado planchado.

- Se procederá a aplicar dos manos con rodillo del material del revestimiento preparado a base de resinas cien por ciento acrílicas y plásticas con una película a base de la pasta del propio recubrimiento al veinte por ciento, arenas sílicas, titanio, óxido de hierro, carbonato de calcio color integral, fungicidas.
- Posteriormente se aplicará una capa por equipo

## I. ACABADOS EN MUROS Y ELEMENTOS VERTICALES

neumático del mismo material para dar la textura deseada.

3. Como protección final se aplica una mano de resina acrílica.

### C) Mármol lanzado

1. Se aplicará con equipo neumático la base de anclaje del agregado expuesto, consistente en una mezcla de resina cien por ciento acrílica y plástica, a base de resina, pigmentos de óxido de hierro, arena sílica color integral, fungicidas.
2. Se colocará con equipo neumático el agregado expuesto a base de grano de mármol, posteriormente nivelando por medio de rodillos.
3. Se terminará con una mano de resina polimérica soluble al agua, como protección final aplicada con rodillo (contra rayos ultravioleta).

### D) Mármol planchado.

1. Se procederá a aplicar con llana la mezcla de grano de mármol con resina cien por ciento acrílica y plástica, fungicidas, titanio y demás componentes indicados en el inciso definición.
2. Una vez seca la aplicación anterior se procederá a la aplicación de una mano de resina de poliuretano como protección final.

### I.08.04. Mediciones para efecto de pago

Se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo.

### I.08.05. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) El costo total de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación.
- B) El costo de la mano de obra especializada y necesaria para llevar a cabo hasta la terminación total el concepto del trabajo incluyendo la preparación de la superficie por recubrir; boquillas, goteros, perfilado de arista, colocación de tendidos, desperdicios, acarreo, almacenaje, maniobras, elevaciones.
- C) Depreciación y demás derivados del uso del equipo, herramienta, andamios, pasarelas tapiales, obras de protección que para la correcta ejecución proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- D) La limpieza, retiro de los materiales, sobrantes, desperdicios al lugar que apruebe o indique el Instituto.
- E) Todos los cargos pertinentes, mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- F) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionen en las Guías Técnicas de Construcción.

## I.09. TAPIZ PLÁSTICO

### I.09.01 Definición

Película de cloruro de Polivinilo con respaldo de tela de algodón (tratada contra hongos y bacterias), formando una tela plástica de diferentes colores y texturas.

### I.09.02. Especificación

- A) Los tapices plásticos con respaldo de algodón deberán satisfacer los requisitos de fabricación establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-E-3-1978. Plásticos, películas lisas, determinación del espesor. NOM-E-79-1971. Determinación del peso en películas de vinilo con soporte. ASTM-188-63T Método A. Determinación de la decoloración por la acción de la luz y resistencia al desgarre, a la tensión.
- B) El tapiz plástico se fabrica en lienzos que varían de 1.20 a 1.40 m. de ancho por 50 m. de largo, según el tipo y fabricante. El espesor mínimo debe ser de 0.5 mm. y varía hasta 0.85 mm. según el diseño ver Norma NOM-E-3-1978.  
El peso varía según el diseño y fabricante pero no debe salir de los siguientes límites de 500 a 800 gr/m<sup>2</sup>, según Norma NOM-E79-1971.

La tensión mínima aceptable en ambos sentidos del material es de 20 kg. la resistencia al desgarre el esfuerzo mínimo aceptable es de 2.2 kg. para ambos sentidos del material.

### I.09.03. Ejecución

Se colocará sobre superficies recubiertas con aplanado de mortero cemento arena en proporción 1:5 afinadas con yeso. O sobre aplanado de yeso, o superficies según especifique el proyecto y/u ordene el Instituto. En zonas de alto contenido de humedad ambiente, se utilizará mortero de yeso cemento en una proporción no menor de 1:5.

Se verificará que no haya partes flojas, removiendo las partes sueltas, las que se restituirán según indique el Instituto.

Se tendrá especial cuidado en eliminar las irregularidades de la superficie.

No se colocará tapiz plástico sobre superficies húmedas o salitrosas.

Se cuidará la colocación en las uniones entre distintos materiales que por estar sujetos a sufrir deformaciones por cambios atmosféricos o por su distinta naturaleza ocasionen rupturas o deformaciones al tapiz.

Las tiras de tapiz se cortarán en dimensiones ligeramente excedidas de las necesarias, en tal forma que los ajustes entre las juntas de lienzos satisfagan los requerimientos de calidad en la coloración. Si el tapiz tiene dibujos, los cortes deberán hacerse de manera que se conserve la composición de éstos.

El adhesivo se aplicará siguiendo las recomendaciones del fabricante, se utilizará adhesivo blanco a base de acetato de polivinilo.

La primera tira se coloca a partir de la esquina o rincón y se asienta de arriba hacia abajo y del centro a las orillas con cepillo especial o rodillo.

La operación se repite con la segunda tira y así sucesivamente procurando sobreponer la ceja debidamente para conservar el dibujo.

Las cejas posteriormente se cortan con navaja de hoja delgada, procurando no maltratar la base donde se aplique.

Se remueven los sobrantes de tapiz y se asienta firmemente.

Se cortarán con cuidado los remates en las intersecciones de muros, muros y techos, zoclos, en las puertas y ventanas.

Si hay chambranas o zoclos separados del muro, se colocarán antes que el tapiz las tiras de lienzo para ayudar a resistir los posibles movimientos de la junta, se tendrá especial cuidado en remover los sobrantes de adhesivo en las juntas.

### I.09.05. Medición para fines de pago

Se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo.

### I.09.06. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación como son: el tapiz, el adhesivo, etc.
- B) El costo de la mano de obra requerida para llevar a cabo hasta su total terminación la colocación del tapiz incluyendo desperdicios, fletes y entre otras operaciones: la limpieza, plastecido, resanes, lijado y preparación de la superficie de aplicación y la colocación del tapiz, limpieza de las juntas, etc.
- C) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- D) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- E) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- F) Equipo de seguridad, para la protección del trabajador durante la ejecución del concepto de trabajo.
- G) El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores y que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto

## I. ACABADOS EN MUROS Y ELEMENTOS VERTICALES

(instalaciones específicas)

- H) Todos los correspondientes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- I) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

### I.10. RECUBRIMIENTO PROTECTOR EN MUROS CONTRA RADIACIONES DE RAYOS "X"

#### I.10.01. Generalidades

La protección se hace mediante aplanado a base de sulfato de bario, un elemento activado de patente y cemento en las proporciones que recomienda el fabricante. El espesor del aplanado se indica en centímetros y de acuerdo con los datos aportados por el proveedor del equipo de rayos X. Cuando se carezca de estos datos, se darán los espesores siguientes:

- A) Sobre muros contiguos a locales de ocupación permanentes como consultorios, control, cuarto oscuro, oficinas, etc.  
Aplanado de 3.0 cm. de espesor, equivalente a lámina de plomo de 2 mm.
- B) Sobre muros contiguos o locales de ocupación no permanente, como circulaciones, baños, pasillos, etc.  
Aplanados de 1.5 cm. de espesor, equivalente a lámina de plomo de 2 mm.
- C) Sobre muros en los que se coloquen porta chasis para radiografías de tórax y/o mesa giratoria vertical.

Aplanado de 3.0 cm. de espesor equivalente a lámina de plomo de 2 mm.

- D) El aplanado deberá llegar hasta el falso plafón a menos que el proyecto y/o el Instituto indiquen diferente.  
En todo caso, la altura mínima de protección será de 2.10 m.
- E) La protección en pisos o techos no es necesaria cuando se trate de losa de concreto sólida (no aligerada), o si los locales inferiores o superiores, no son de ocupación permanente.

#### I.10.02. Materiales

Sulfato de bario  
Activador  
Cemento  
Agua

#### I.10.03. Ejecución

Se deberá seguir lo indicado en el Capítulo H.05.03.

#### I.10.04. Tolerancias

Se deberá seguir lo indicado en el Capítulo H.05.04.

#### I.10.05. Medición para fines de pago

Se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo para el espesor indicado.

#### I.10.06. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) El costo de los materiales necesarios como son el sulfato de bario, cemento y agua.
- B) La mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo incluyendo las siguientes operaciones:
  1. Picado en su caso, de superficie de concreto.
  2. Limpieza de la superficie por recubrir, retirando los materiales sueltos.
  3. Humedecimiento de la superficie por recubrir.
  4. Dosificación, elaboración de pruebas y transporte del mortero.
  5. Colocación del mortero sobre la superficie por recubrir.
  6. Emparejado y afinación del recubrimiento en el grado requerido.
  7. Perfilados del recubrimiento tales como: aristas, chaflanes, emboquillados, goteros y en general cualquier tipo de remate.
  8. Curado, etc.
- C) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- D) Los resanes a la restitución parcial o total por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- E) Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- F) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- G) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

ADT 7100/1.

# I. ACABADO DE ALBAÑILERIA EN MUROS

## ESPECIFICACIONES GENERALES

### ESPECIFICACIONES GENERALES Y NORMAS DE MANTENIMIENTO

FORMA DE ESPECIFICACION COMPLETA	
DEFINIR EN LA ESPECIFICACION:	
ELEMENTO ARQUITECTONICO	LABRADO, PISO, ZANCA, ETC.
COLOR DE MARMOL	ALVORCA, CAPE, ROSA, ETC.
PROVENIENCIA DEL MARMOL	TERRAZA, SANTA TERESA, ETC.
DIMENSIONES DEL ELEMENTO	PARED O PAREDINA A ALZADA
TEXTURA DEL MATERIAL TERMINADO	PULIDO, ENLAME, SUPERF. ETC.
PREPARIMIENTOS DE COLOCACION	COLADO, DE BARRA, ASERADO, ETC.
CONDICIONES DEL MARMOL	SEÑALAS Y LINEAS DEL MARMOL
ESPECIFICAR MATERIALES ACCESORIOS	LIMPIAR COLOR TONOS Y VENEAS

NORMAS DE CONSTRUCCION	RECOMENDACIONES GENERALES	ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES ACCESORIOS
<p><b>TOLERANCIAS:</b></p> <p>TIENE TANTO EN PLANO COMO ALZAMIENTO</p> <p><b>DISTANCIAMIENTO MAX DE JUNTAS:</b></p> <p>EN PISO Y PAREDINAS A CADA 1.50 M.</p> <p>EN LABRADO: JUNTAS VERTICALES DE 1.00 M. JUNTAS HORIZONTALES DE 0.80 M.</p> <p><b>DISTANCIAMIENTO DE GRAPAS</b></p> <p>EN LABRADO: CADA UNA CADA 0.50 M.</p> <p>EN LABRADO: CADA UNA CADA 0.50 M.</p> <p>EN PLACAS: DEJAR JUNTA DE 1 MM. NUNCA A MURO.</p> <p>PROCESAR AL LAVADO DE LOSAS Y MUROS CON DESGRASANTE ANTES DE COLOCAR MARMOL</p> <p>TERMINAR JUNTAS DE DILATACION SIMULTANEAMENTE CON LA COLOCACION DIARIA. NUNCA SE DEBERAN DEJAR ABIERTAS</p> <p>EL LECHADO EN PISO, PARQUETS Y LANBRINERAS SE DEBERA HACER DIARIAMENTE AL PASEO CON EL AVANCE</p> <p>EL BRILLADO SE DEBERA HACER AL FINAL DE LA OBRAS, DESPUES DE VEROS Y PINTURAS BARRILES, ETC. PARA EVITAR MANCHAS O EL RELEGO MAXIMO EN COLADOS DE MARMOL EN LANBRINERAS DE 3 CM.</p> <p>EN CASO DE QUE SE REQUIERAN OTROS TRABAJOS SE DEBERA USAR ANDAMIOS LIBRES CUANDO SE TRABAJA EN PAREDINA O MURO.</p>	<p>ES CONVENIENTE PROTEGER EL PARED INTERIOR DEL MARMOL CON UNA CAPA DE SILICON O PINTURA IMPERMEABLE</p> <p>ES CONVENIENTE EN EXTERIORES, MONTAR EL PARED EXTERIOR DEL MARMOL MEDIANTE UNA CAPA DE SILICON</p> <p>NO ESTIBA EL MATERIAL SOBRE NADEGA, PISO O OBJETOS MANEJADOS, SOBRE TODO SI SE TRATA DE MARMOL POROSOS (TRAVERTINOS) PUES EL MATERIAL ABSORBE LIQUIDOS Y MASAS</p> <p>ES CONVENIENTE USAR ARENAS LIMPIAS Y LIBRES DE MATERIAS ORGANICAS, VEGETALES O MINERALES</p>	<p><b>ARMARRES:</b></p> <p>GRAPAS DE LATON O ACERO INOXIDABLE, TIPO BARRA Y BARRILLO</p> <p>TRABAJOS EN MURO:</p> <p>PARQUETES LIBRES O ACERO INOXIDABLES TIPO BARRILLO</p> <p>DIMENSIONES DE LATON: 1.50 M. DE ANCHURA Y 1.00 M. DE ALTURA</p> <p><b>MORTEROS:</b></p> <p>TIPO A MORTERO CEMENTO ARENA 1:3</p> <p>SE DEBE USAR ARENA LIMPIA Y LIBRE DE MATERIAS ORGANICAS, VEGETALES O MINERALES</p> <p><b>ADHESIVOS:</b> ESPECIAL PARA MARMOL DE MARCA RECONOCIDA Y IMPERMEABILIZANTES</p> <p><b>JUNTAS:</b></p> <p>PIE O DISTANCIAS DE LATON O AL</p>

#### MANTENIMIENTO

EL MARMOL SE CARACTERIZA POR SU FACIL MANTENIMIENTO, LAS MEJORES NORMAS SON DE ORDEN PREVENTIVO Y SE RESUMEN EN:

NO ESTIBA EL MATERIAL SOBRE MADERA, PISO O OBJETOS MANEJADOS, PARA EVITAR MANCHAS

NUNCA DEJAR JUNTAS A BUENO ESPACIO UN MORTERO DE 1 CM. LAVAR CON DETERGENTE LAS Y MUROS AL INICIARSE LA COLOCACION.

USAR ARENAS LIMPIAS EN LOS MORTEROS.

DE SER POSIBLE, TRATAR PAREDES INTERIORES CON UNA CAPA DE SILICON O PINTURA IMPERMEABLE

TERMINAR JUNTAS DE DILATACION EL MISMO DIA NO DEJARLAS ABIERTAS

TERMINAR EL LECHADO CORRESPONDIENTE AL AVANCE DIARIO, A FIN DE HOMOGENIZAR CON EL MORTERO Y EVITAR DESPENDINGIMIENTO POSTERIOR DEL LECHADO

NO USAR GRAPAS DE MATERIALES OXIDABLES O DESLIZABLES

IDEM PERNAS Y ALAMBRES EN LUBANES DE BAJA ALTURA, TRABAJOS PERDIDO O ACCESIBLES A PERSONAS, NO DEJAR ABIERTAS JUNTAS.

# I. ACABADO DE ALBAÑILERIA EN MUROS

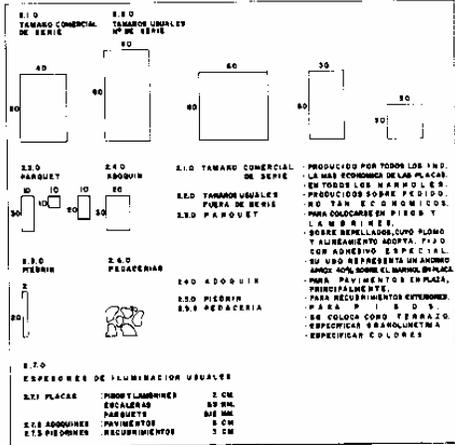
ADT 7100/I.04

## APLICACIONES DEL MARMOL

TABLA DE APLICACIONES

ELEMENTO ARO.	CUALIDADES REQUERIDAS	MARMOL RECOMENDABLE	OBSERVACIONES
LAMININES EN INTERIORES	RESISTENCIA AL IMPACTO FACIL MANTENIMIENTO ASPECTO	TODO, EN GENERAL	POE LIMPIEZA ES PREFERIBLE USAR TEXTURAS POLIDAS O PULIDAS Y BRILLADAS. LOS MARMOLES MONOCROMOS REVALTAN DEFECTOR DE TONALIDAD EN PARGOS GRANDES ESPECIFICAR LIMITES DE TONO. ESPECIFICAR SI SE USAN PLACAS O PARQUET.
LAMININES EN EXTERIORES	RESISTENCIA AL IMPACTO FACIL MANTENIMIENTO ASPECTO	TRAVERTINOS BLANCO SUERREDO BLANCO SUERREDO PERALTO ADRA	LOS CITADOS SON LOS MAS APROPIADOS. LOS DEMAS INTERFERIRAN RAPIDAMENTE EN SONORICAS TEXTURAS BRILLADAS EN EXTERIORES. SOLO POLIDA. POR MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA SON PREFERIBLES LAS TEXTURAS RUSTICAS, MACHETADAS Y BARRAS/CHINAS. USAR PREFERIBLEMENTE MARMOL EN PLACAS, ADOSQUINES Y PIEDRA.
PISOS Y PAVIMENTOS	RESISTENCIA AL IMPACTO FACIL MANTENIMIENTO ASPECTO	TRAVERTINOS BLANCO SUERREDO BLANCO SUERREDO PERALTO ADRA	NO ESPECIFICAR TRAVERTINOS. COLOCACION EN INTERIORES PUEDE SER A BASE DE PLACAS O PARQUET. EN EXTERIORES IMPERMEABILIZAR EN FORMA DE ADOSQUIN.
ESCALERAS VARIOS	RESISTENCIA AL IMPACTO FACIL MANTENIMIENTO ASPECTO	TRAVERTINOS TAPASAS TODO, EN GENERAL	ESPECIFICAR ARISTAS MATABALAS. TEXTURAS A ELECCION SECON PUNOS Y HUECOS. NO USAR TRAVERTINOS EN TAMPANOS QUE SE ENCONTRAN EN CONTACTO CON EL SUELO. NO ES IMPERMEABILIZABLE. PROTEGERLO EN CASO DE RECEPCION, CON UNA CAPA DE SILICONA.
MAMPARAS	RESISTENCIA AL IMPACTO FACIL MANTENIMIENTO ASPECTO	TRAVERTINOS BLANCO SUERREDO BLANCO SUERREDO PERALTO ADRA	MARMOLES MONOCROMOS, CLAROS Y OSCUROS.
ESCULTURAS PLACAS	RESISTENCIA AL IMPACTO FACIL MANTENIMIENTO ASPECTO	TRAVERTINOS BLANCO SUERREDO BLANCO SUERREDO PERALTO ADRA	NOTA LOS MARMOLES ASI CITADOS SON APROPIADOS PARA LOS USOS MENCIONADOS PERO NO ES TOTALMENTE INEVARIABLE NI UNO COMO SE INDICA, EXCEPTO EN EL CASO QUE ASI SE SEÑALE POR LAS LINEAS ESPECIFICAS.
ORNATO	RESISTENCIA AL IMPACTO FACIL MANTENIMIENTO ASPECTO	TRAVERTINOS BLANCO SUERREDO BLANCO SUERREDO PERALTO ADRA	

### 2.0 FORMAS INDUSTRIALES



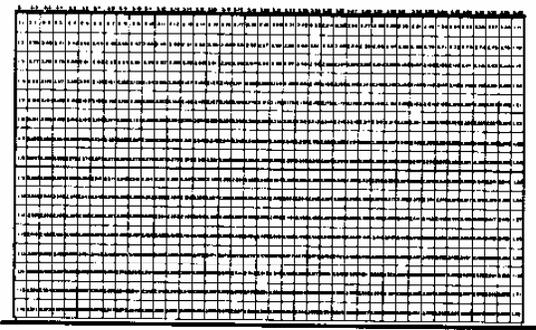
### 3.0 TEXTURAS

- 3.1 PULIDO
- 3.2 PULIDO BRILLADO
- 3.3 MACHETADO
- 3.4 MATELIZADO
- 3.5 SUPERFICIA TRAVERTINOSA
- 3.6 BRILLO
- 3.7 SIN BRILLO
- 3.8 BRILLO
- 3.9 BRILLO

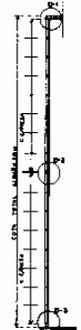
ADT 7100/1.

# I. ACABADO DE ALBAÑILERIA EN MUROS

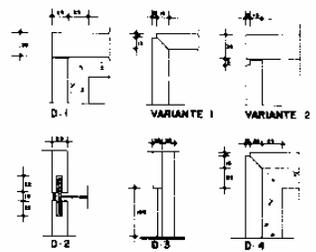
## DESPIECE TÍPICO EN LAMBRIN



ALZADO FRONTAL



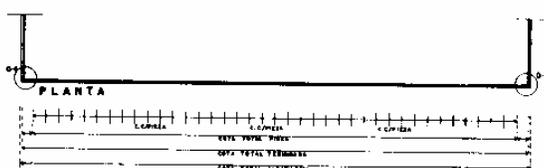
CORTE LATERAL



CLAVIC MITIGADA	MEDIDAS (ESPESOR)
1	32
2	60
3	90



ESPECIAL: LAMBRIN TÍPICO DE MURDO, BERMELLON MONTAÑÉS  
 (LAMBRE FORJADO POR PLACA Y DE DIRECCIÓN DE  
 MARCAVA EN PLACA DE BRICKER) EN  
 ACABADO PUNTO Y BOLLADO (LAMBRE EN  
 DE BARRA MONTAÑÉS POR BARRA DE MONTAÑÉS)  
 NORMAL DE CALLES (LAMBRE DE MURDO, BARRA  
 NORMAL Y ESPECIAL PARA MURDO, BARRA  
 PARA MURDO DE LA BARRA MONTAÑÉS)  
 (LAMBRE DE PLACA DE BARRA MONTAÑÉS)  
 DE CALLES EL PUNTO DE BARRA DE CALLES MONTAÑÉS

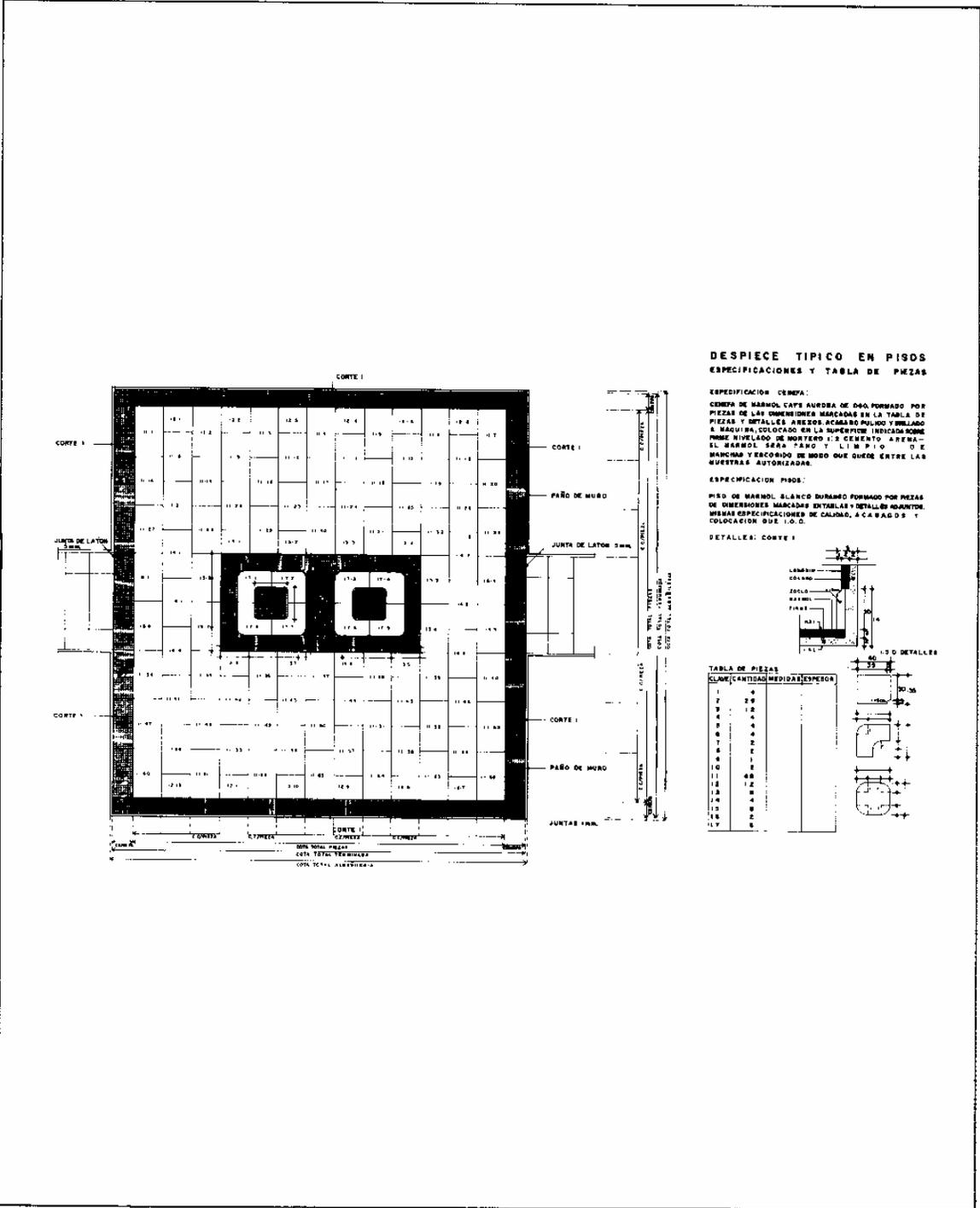


PLANTA

# I. ACABADO DE ALBAÑILERIA EN MUROS

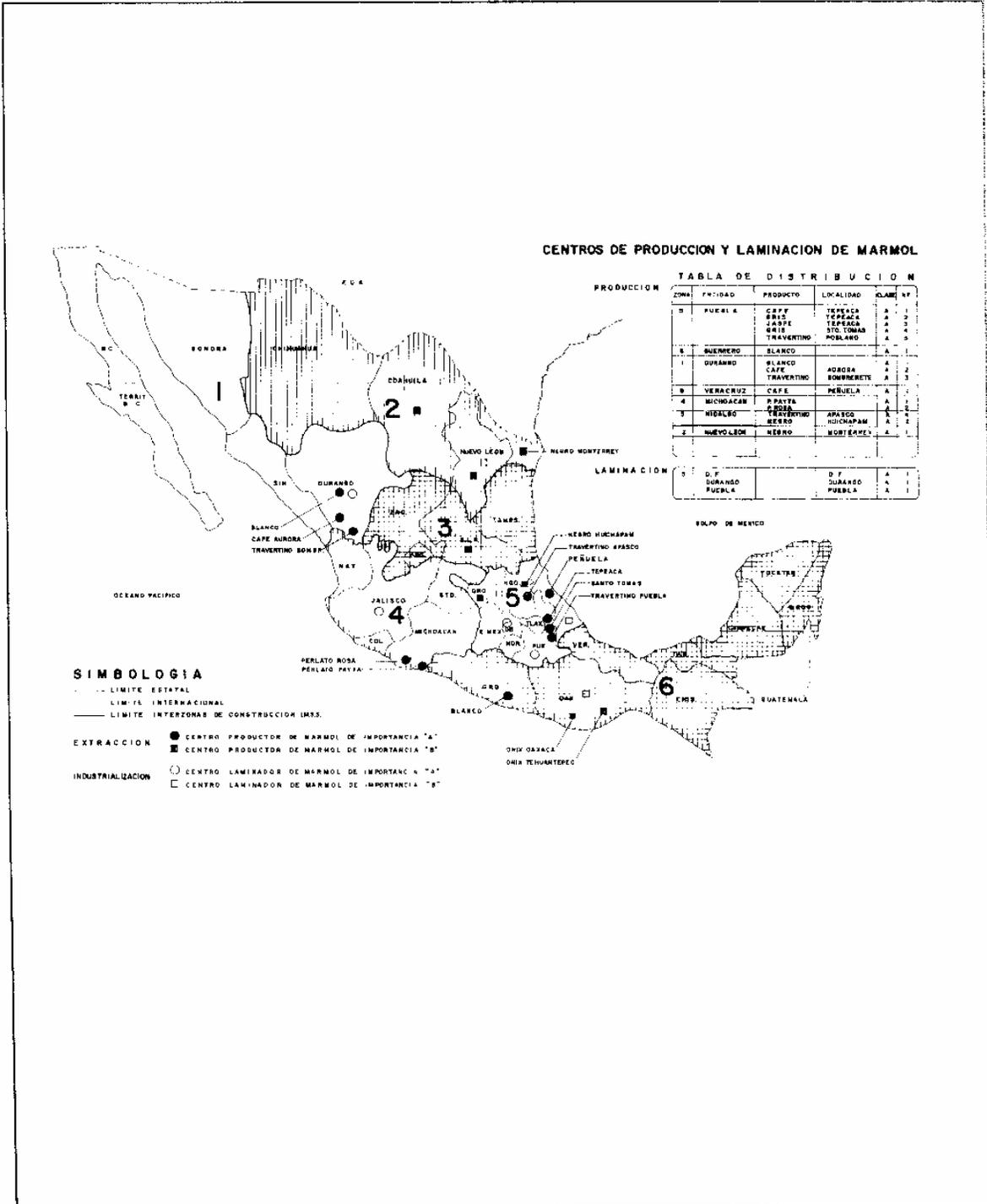
ADT 7100/I.

## DESPIECE TÍPICO EN PISOS



# I. ACABADO DE ALBAÑILERIA EN MUROS

## MARMOLES NACIONALES



# I. ACABADO DE ALBAÑILERIA EN MUROS USO DEL MARMOL

ADT 7100/I. 04

## OBTENIBILIDAD

MARMOL CLASIFICADOS A		
GRISES	PERLATO PAYTA	MICH.
	TEPEACA	PUE.
CAFES	STO. TOMAS	PUE.
	TEPEACA	PUE.
	MEVUELA	VER.
	AUGRA	ORO.
	JADE TEPEACA	PUE.
ROSAS	PERLATO ROSA	MICH.
BLANCOS	DURANGO	ORO.
	QUEPENO	ORO.
TRAVERTIN	APACHE	ORO.
	POBLANO	PUE.
	SOMBRERETE	ORO.
MARMOL CLASIFICADOS B		
NEGROS	MICHAPAN	MDO.
	MONTERREY	S.L.
ONIXES	TENAUATEPEC	OAX.
	OAXACA	OAX.
	VALLE DE BRAVO	VER.
MARMOL CLASIFICADOS C		
BLANCOS	VERACRUZ	VER.
	QUERETARO	ORO.
ONIX	NAKANJA	ORO.
CAFES	OLIN PICO	ORO.
	TENAYO	PUE.
OTROS	ROSA IMPERIAL	COAH.
	SAN DIEGO	ORL.
	ROJO DINAMITA	COAH.
	ROSA EMPERADRE	VER.
	BLANCO PERLA	VER.

## CUALIDADES, ESPECIFICACIONES Y CONDICIONES ECONOMICAS

### CUALIDADES DE LOS MARMOLES

POCA CONSERVACION  
RESISTENCIA A LA INTENPERIE  
RESISTENCIA A LA ABRASION  
RESISTENCIA A LA COMPRESION  
RESISTENCIA AL GOLPE  
RESISTENCIA Y ASPECTO  
ESTAS CUALIDADES SE DERIVAN Y ESTAN  
NORMADAS POR LAS SIGUIENTES :

### ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS MARMOLES

MICROGRANULACION  
MICROPOROSIDAD  
MICROPIGMENTACION  
ALTO PORCENTAJE DE CARBONATOS DE CALCIO  
AUSENCIA DE OXIDOS FERROSOS  
ESPECIALMENTE EN DESCOMPOSICION  
AUSENCIA DE IMPUREZAS  
OBTENCION EN BANCOS POR SEDIMENTACION  
RECRISTALIZACION POR HUMEDAD, NO EN SECO

### CONDICIONES ECONOMICAS DE LOS MARMOLES

LA CLASIFICACION, Y POR CONSIGUIENTE,  
LA CALIDAD INDUSTRIAL DEL MARMOL, SE BASA  
EN LAS SIGUIENTES NORMAS:  
CONDICIONES DEL BLOQUE: COLOR : DEPENDE DE 221, 222 Y 223  
CANTIDAD: FRECUENCIA Y MULTIPLICIDAD DE CANTERAS  
CALIDAD: DEPENDE DE 224, 225 Y 226  
TAMANO: DEPENDE DE 227 Y 228  
POSIBILIDAD EXPLOTACION FLETES: VIA DE COMUNICACION  
ACCESIBILIDAD A LA CANTERA  
FACILIDAD DE MAQUILA : USO DE MRA PARA EXTRACCION  
COSTO : NORMADA POR 229, 232 Y 233  
DEMANDA : NORMADA POR 230 Y 234  
OFERTA : IMPULSO A LA INDUSTRIA MARMOLERA

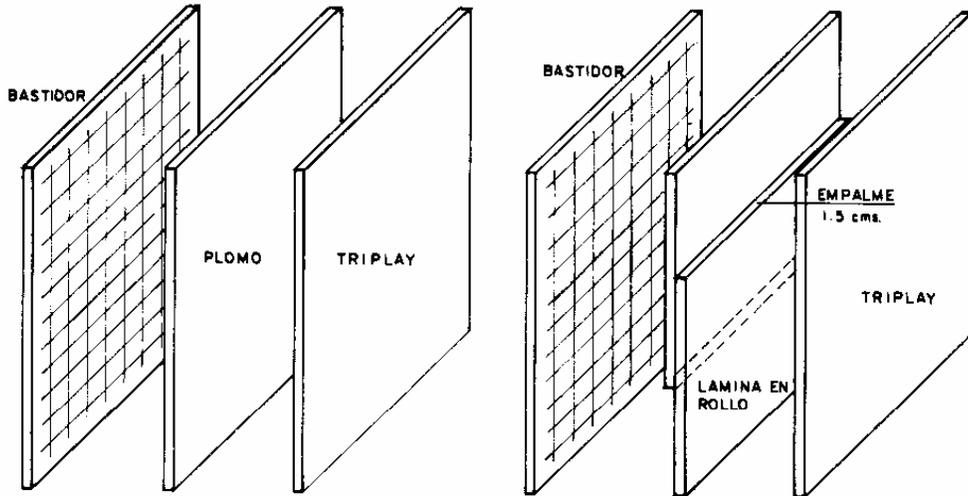
# I. ACABADOS DE ALBAÑILERIA EN MUROS

ADT 7100/1.

## PROTECCION EN PUERTAS

Las puertas deberán protegerse con lámina de plomo en todos los casos y generalmente llevan la misma protección que su muro correspondiente.

La lámina de plomo deberá ir PEGADA sobre el bastidor y no clavada, utilizando pegamento especial para madera y plomo. Sobre la lámina de plomo irá la chapa final de triplay, también pegada y nunca clavada, para no perforar la protección de lámina de plomo.



LAMINA A LA MEDIDA

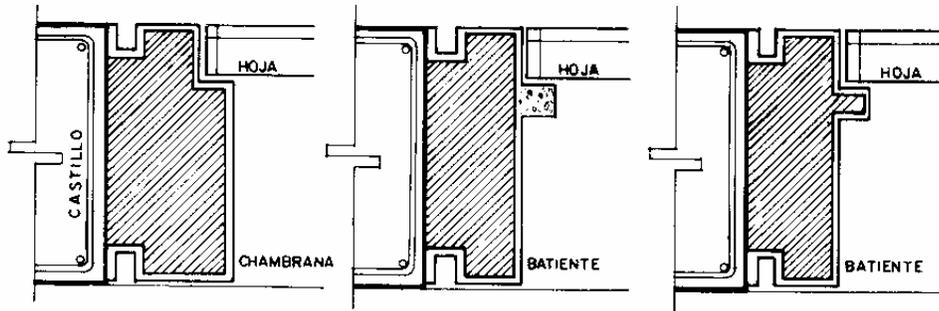
LAMINA EN ROLLOS DE 60 cm. DE ANCHO

Es conveniente que la lámina de plomo se instale del tamaño de la medida de la hoja. En caso de que la lámina se haya surtido en rollos de 60 cms. de ancho, deberá empalmar entre sí 1.5 cms. como mínimo.

### CHAMBRANAS

Debe haber continuidad en toda la protección del cuarto de Rayos "X", muros, puertas, pisos, etc., por lo que deberá prestarse atención a la protección de las chambranas de las puertas.

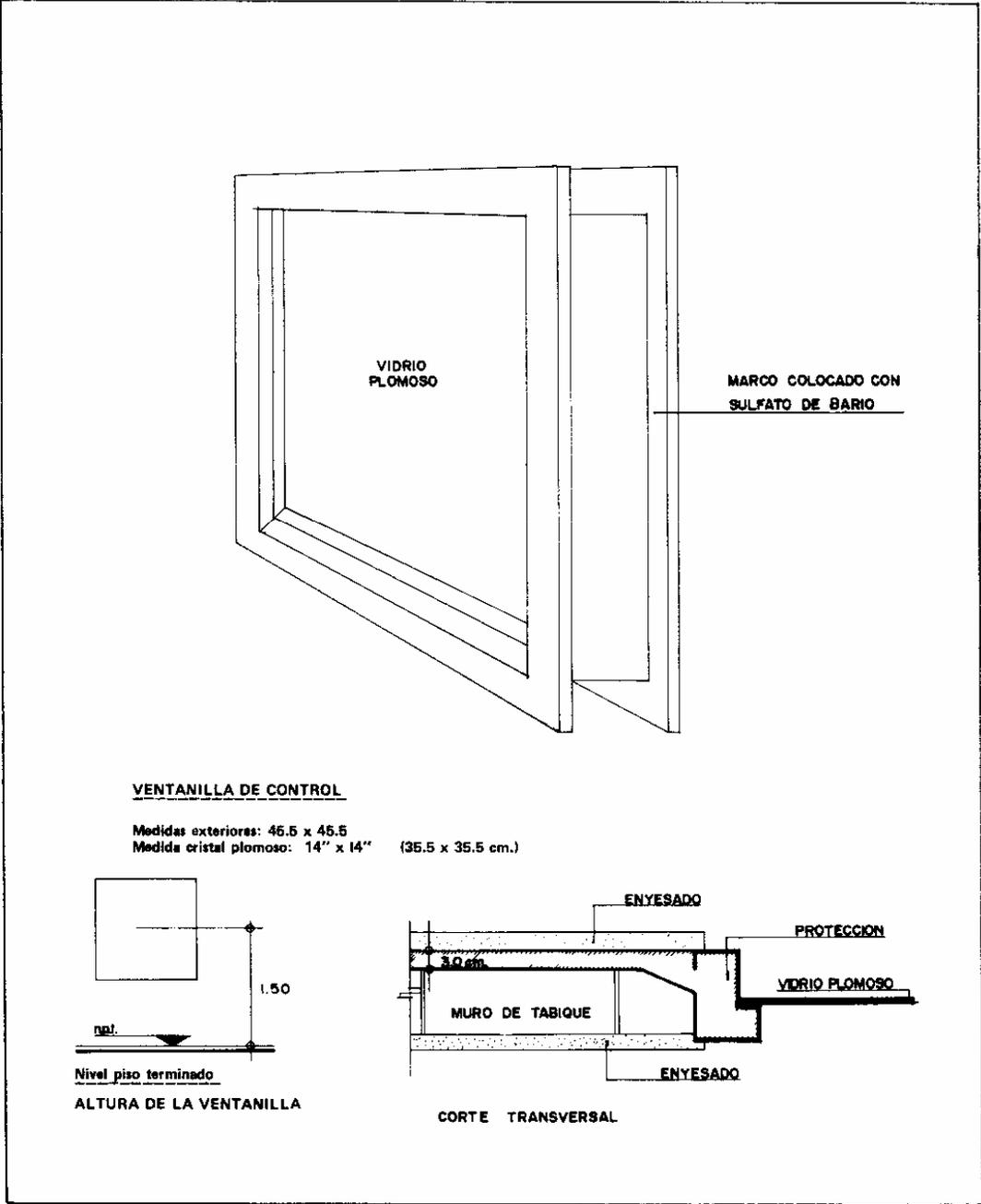
Generalmente chambranas metálicas coladas con lechada de cemento, de ancho mayor de 15 cms. proporcionan protección suficiente. Los batientes (si los hay) deberán colarse con Sulfato de Bario, o bien pueden protegerse pegando una lámina de plomo por el exterior.



ADT 7100/1.

# I. ACABADOS DE ALBAÑILERIA EN MUROS

## VENTANILLA EN SALA DE RAYOS "X"

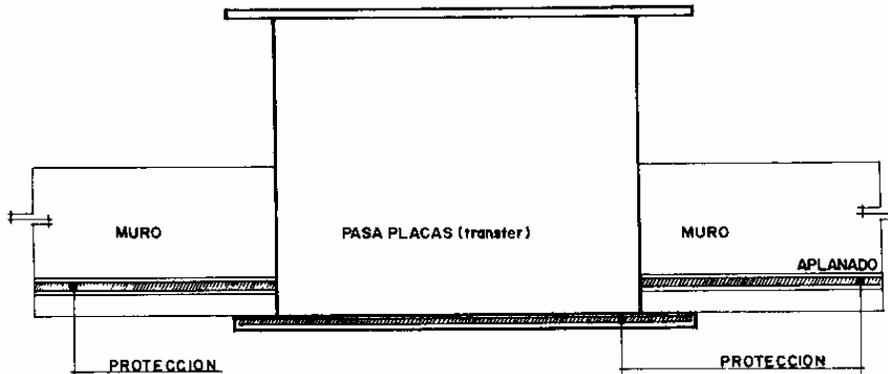


# I. ACABADOS DE ALBAÑILERIA EN MUROS

ADT 7100/I.

## PASAPLACAS

Los Pasaplacas (Transfers, o pasachasis) generalmente vienen con las chambranas protegidas con lámina de plomo. Deberá vigilarse que así sea.

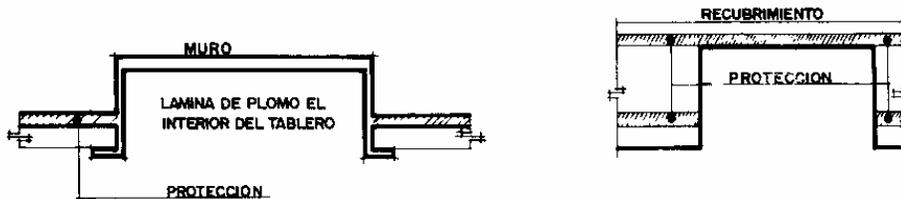


En caso que los pasaplacas surtidos no estén protegidos con lámina de plomo, verificar si la moldura de acero de la chambrana proporciona protección suficiente y de lo contrario, deberá protegerse con lámina de plomo.

### PROTECCION DE TABLEROS, CAJAS, ETC.

Para garantizar la continuidad de la protección en los muros, deberán protegerse convenientemente todas aquellas instalaciones que interrumpen la continuidad.

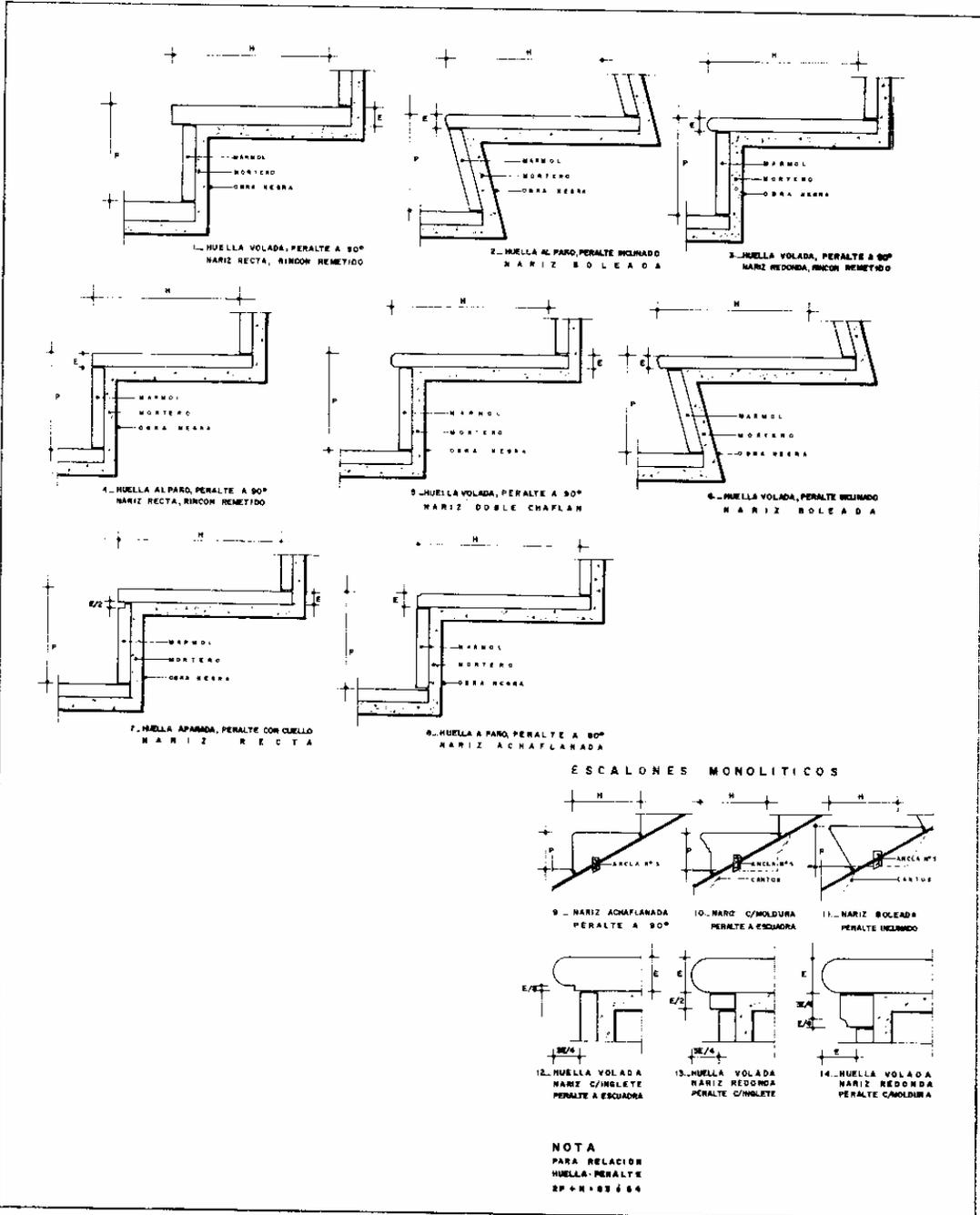
Los tableros de control, apagadores, etc. se deberán proteger de cualquiera de las formas siguientes:



ADT 7100/1.

# I. ACABADO DE ALBAÑILERIA EN MUROS

## TIPOS DE ESCALONES

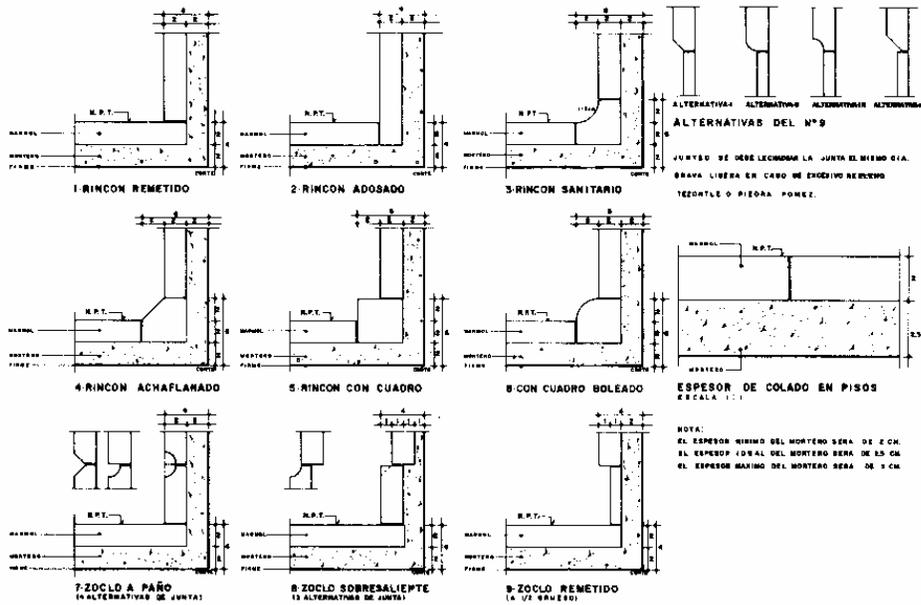


# I. ACABADO DE ALBAÑILERIA EN MUROS

ADT 7100/I.

## UNIONES EN PISO

### UNIONES EN PISO

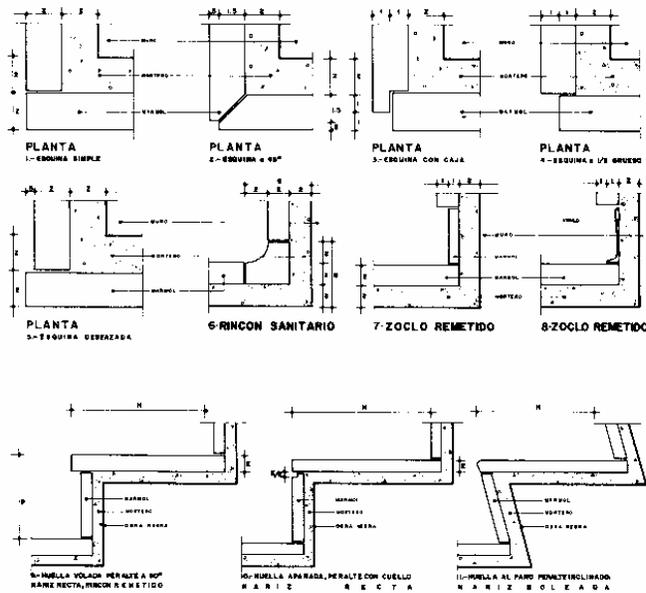


# I. ACABADO DE ALBAÑILERIA EN MUROS

ADT 7100/1.

## FIGURAS AUTORIZADAS

### 1.0.0 FIGURAS AUTORIZADAS



### FORMAS INDUSTRIALES

TAMBIEN COMERCIAL PRODUCCION POR TORNOS LAS MAS ECONOMICA DE LAS PLACAS EN TODOS LOS MARCHOS

TAMBIEN USUALES PRODUCTOS SOBRE PEDIDO FUERA DE SERIE NO TAN ECONOMICOS 80 X 80, 80 X 80, 80 X 80, 80 X 80

PARA COLOCARSE EN PISO Y LAMBRINES.

SOBRE REPELLADOS, CUYO PUNTO Y ALISAMIENTO, ADOPTA PISO CON ADHESIVO ESPECIAL EN USO REPRESENTA UN AHORRO APROX. 40% SOBRE EL MARBL EN PLACA.

ADQUISICION PARA PAVIMENTOS EN PLAZA PRINCIPALMENTE.

PARA RECUBRIMIENTOS EXTERNALES

PARA PISOS SE COLOCA COMO TERRAZO ESPECIFICAR MARBLOMETRIA ESPECIFICAR COLOR

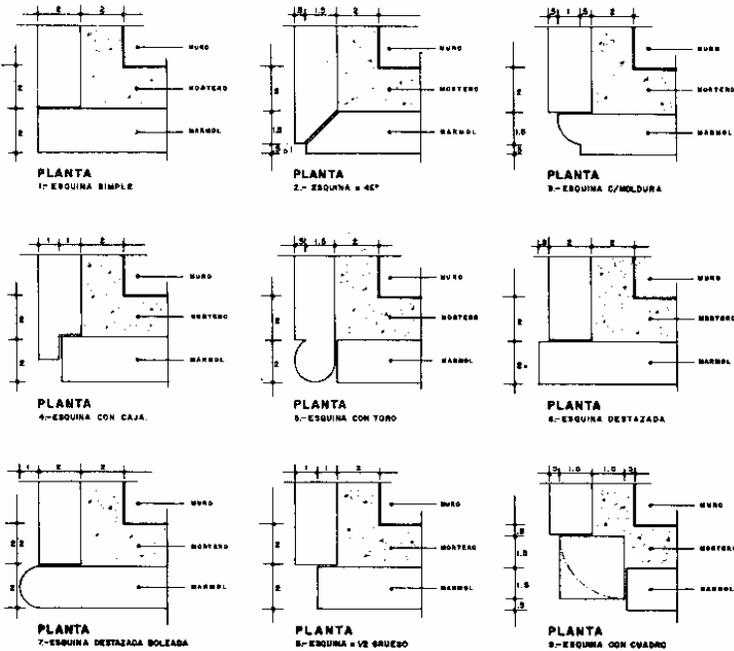
#### ESPECIMENES DE LABORACION USUALES

PLACAS	PISOS Y LAMBRINES	7 CM
	ESCALERAS	5.5
	PANQUETES	5.5
ADQUISICIONES	PAVIMENTOS	8 CM
PIEDRES	RECUBRIMIENTOS	5 CM

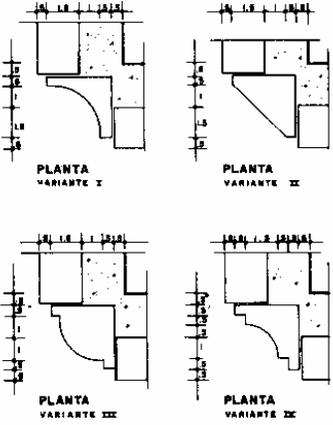
# I. ACABADO DE ALBAÑILERIA EN MUROS

## UNION DE MARMOLES

### FORMAS DE UNION DE MARMOLES EN ESQUINAS Y RINCONES



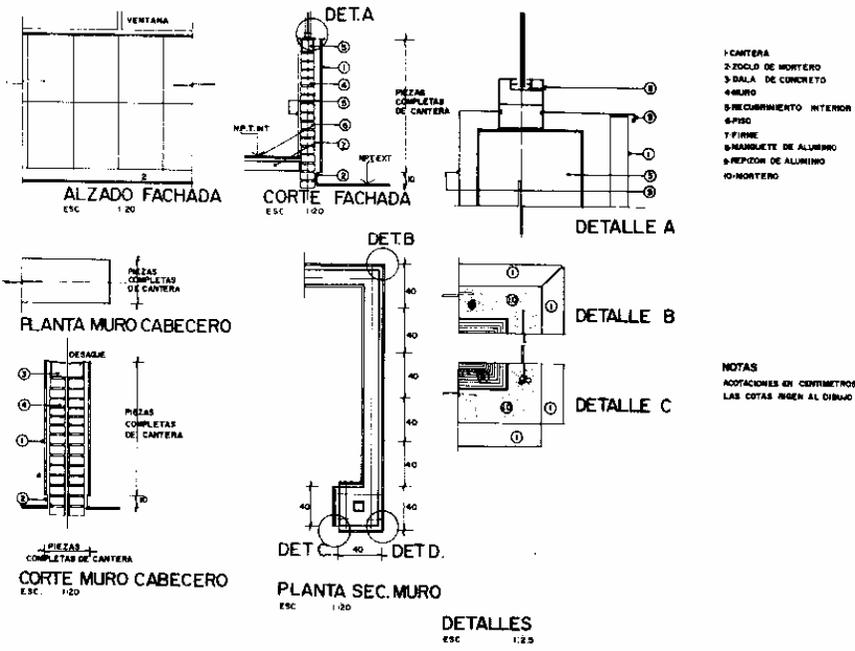
### VARIANTES DEL N° 9



ADT 7100/1.05

# I. ACABADO DE ALBAÑILERIA EN MUROS

## DETALLE CANTERAS



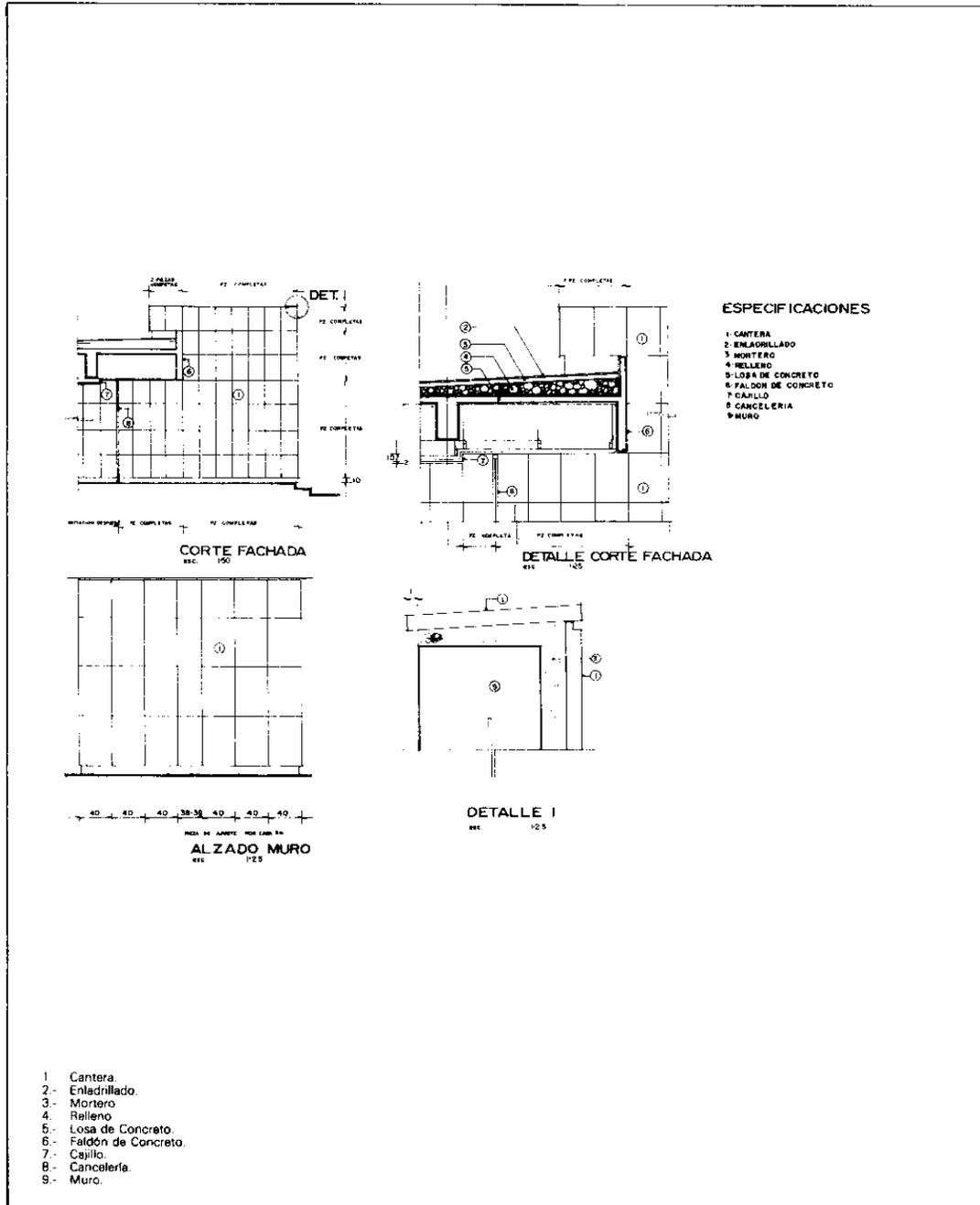
- 1- Cantera.
- 2- Zoclo de Mortero.
- 3- Dala de Concreto.
- 4- Muro.
- 5- Recubrimiento Interior.
- 6- Piso.
- 7- Firme.
- 8- Mangueta de Aluminio.
- 9- Replón de Aluminio.
- 10- Mortero.

NOTAS: ACOTACIONES EN CENTIMETROS. LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.

# I. ACABADOS DE ALBAÑILERIA EN MUROS

ADT 7100/I.05

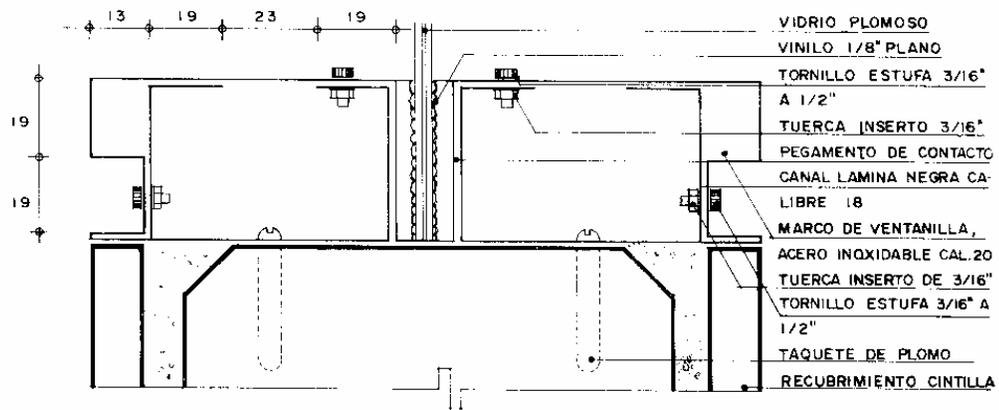
## DETALLE CANTERAS



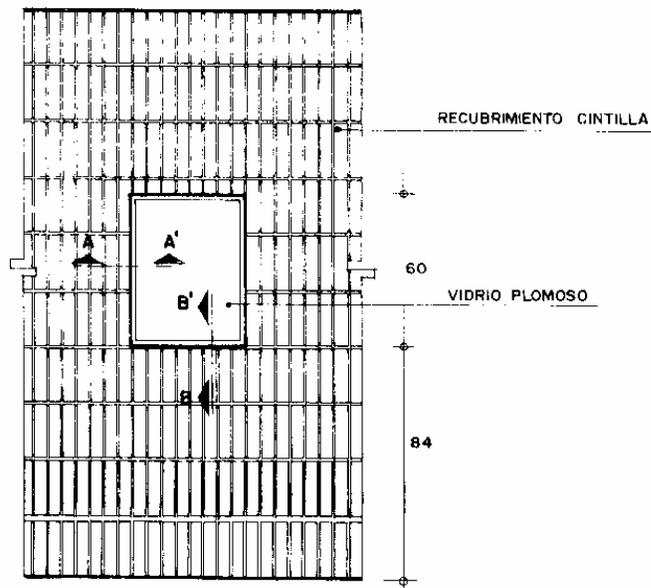
ADT 7100/1.10

# I. ACABADO DE ALBAÑILERIA EN MUROS

## VENTANILLA EN SALA DE RAYOS "X"



CORTE "A" Y "B"



# I. ACABADO DE ALBAÑILERIA EN PISOS O TECHOS

ADT 7100/I.10

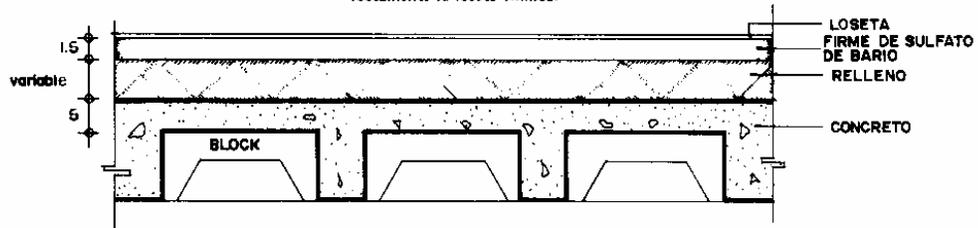
## PROTECCION EN SALAS DE RAYOS "X"

**NO ES NECESARIA PROTECCION CUANDO:** La losa del piso es de concreto, sólida (sin aligerar)  
O bien cuando no hay ocupación continua de personas en el piso inmediato inferior.

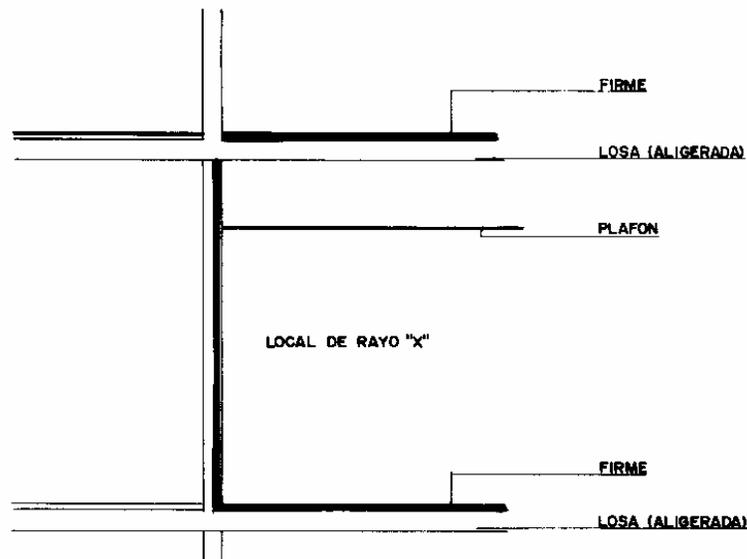
En el caso que la losa de piso sea aligerada (reticular) y que haya ocupación continua de personas en el piso inmediato inferior, la protección que deberá proporcionarse será:

Firme de Sulfato de Bario de 1.5 cms. de espesor (equiv. a 1 mm. lámina Plomo)

Firme de sulfato de bario Este firme generalmente se instala dándole un acabado pulido, para recibir directamente la loseta vinilica.



En los casos especiales en que se pida protección en el **TECHO** del local de Rayos "X", esta protección podrá instalarse por medio de un **FIRME** en el piso superior.



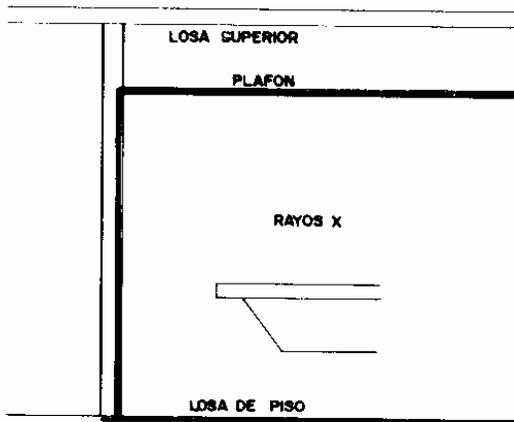
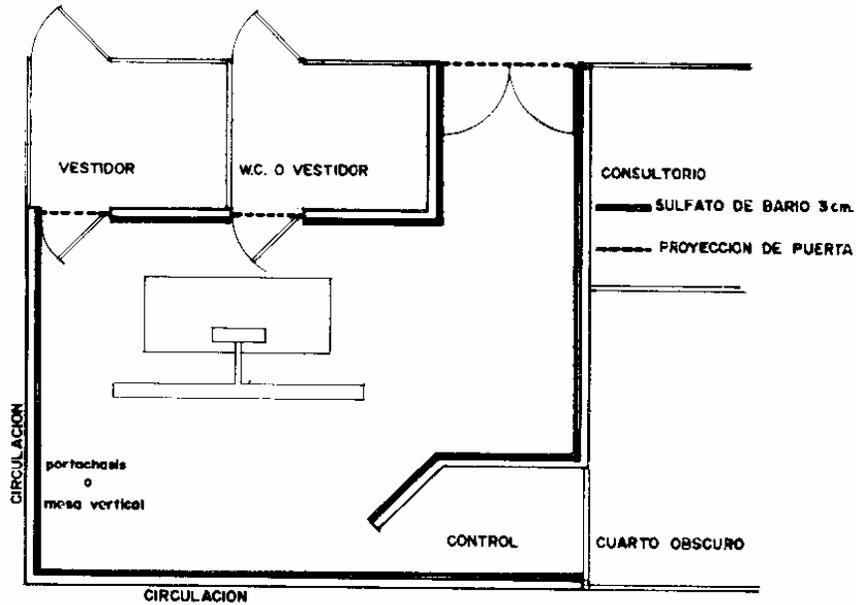
ADT 7100/I.10

# I. ACABADO DE ALBAÑILERIA EN MUROS

## PROTECCION EN SALAS DE RAYOS "X"

En los muros que llevan portachasis para Radiografías de Tórax o bien mesa giratoria vertical, la proyección deberá ser:

Aplanado de Sulfato de Bario de 3.0 cms. aunque la ocupación sea parcial.



La ALTURA de la protección deberá llegar hasta el plafón y sólo en casos especiales hasta la losa de techo.

La altura mínima de protección es de 2.10 mts.

# I. ACABADO DE ALBAÑILERIA EN MUROS

ADT 7100/1.10

## PROTECCION EN SALAS DE RAYOS "X"

Los datos y especificaciones de protección contra radiaciones necesarias, generalmente son aportados por la casa vendedora del Aparato de Rayos "X".

Cuando es necesario especificar la protección antes de tener las guías mecánicas y protecciones, pueden seguirse los lineamientos siguientes:

### PROTECCION EN MUROS

Protección en Muros que dan a locales de ocupación PARCIAL:

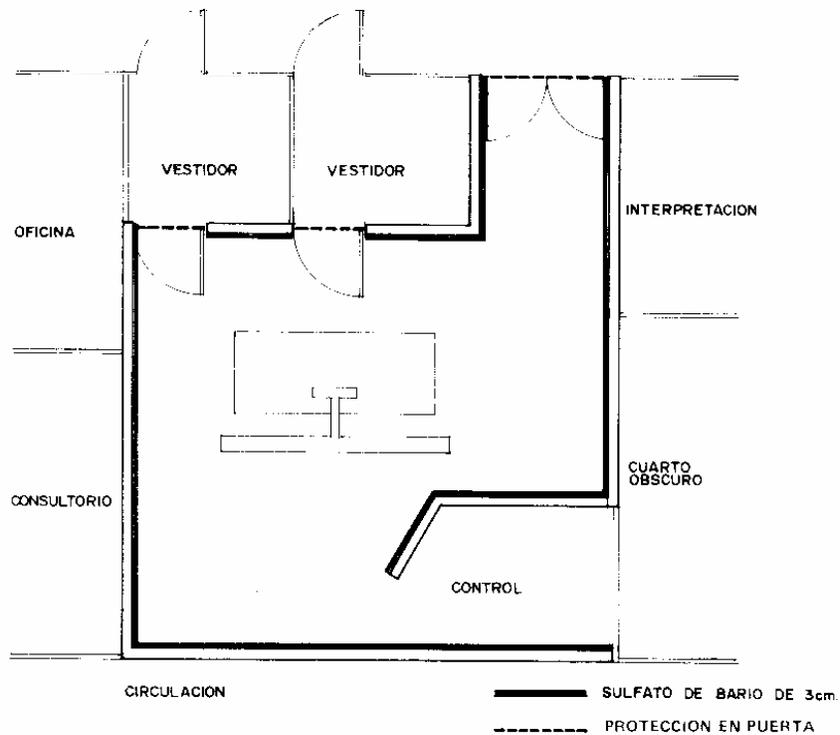
Como son: circulaciones, baños, vestidores, pasillos, bodegas.

Aplanado de sulfato de bario de 1.5 cms. de espesor (equiv. a 1 mm. de lámina de plomo).

Protección en Muros que dan a locales de ocupación CONTINUA:

Como son: Consultorios, control, cuarto oscuro, oficinas, espera.

Aplanado de Sulfato de Bario de 3.0 cms. de espesor (equiv. 2 mms. de lámina de plomo).



## J. ZOCLOS Y RODAPIÉS

### J.01. DEFINICIÓN

Elementos que se colocan o construyen en la parte inferior de elementos verticales en la intersección o unión con el piso, que sirven de protección, facilitan la limpieza y logran en su caso efectos estéticos.

### J.02. GENERALIDADES

- A) Los zoclos podrán ser con curva sanitaria, rectos o según el diseño que indique el proyecto y/u ordene el Instituto.
- B) Los zoclos podrán construirse de granito, terrazo, mármol, vinilo, madera estufada, lámina (acero inoxidable, galvanizada o negra esmaltada), aluminio, metálicos, linoleum, plástico laminado, mortero de cemento arena o el material que especifique el proyecto y/u ordene el Instituto.
- C) Los rodapiés generalmente especificados en exteriores podrán construirse de piedra, cantera, mármol, mortero, cemento-arena, recinto, concreto o del material que indique el proyecto y/u ordene el Instituto.

#### J.02.01. Materiales

- A) Material pétreo natural o artificial.
- B) Mortero cemento arena 1:4.
- C) Alambre galvanizado No. 16.
- D) Lámina galvanizada, negra esmaltada, acero inoxidable.
- E) Aluminio.
- F) Vinilo o linoleum.
- G) Anclas, taquetes, tornillos, grapas, soldadura.
- H) Adhesivo de contacto a base neopreno.
- I) Madera 1ª clase (estufada).
- J) Plástico laminado.

#### J.02.02. Ejecución

- 1. Zoclos de materiales pétreos naturales o artificiales.
  - A) En la construcción de los zoclos a base de materiales pétreos naturales o artificiales deberán sujetarse a las especificaciones indicadas en proyecto y/u ordenadas por el Instituto, en lo correspondiente a diseño, tipo de material y dimensiones.
  - B) No se admitirán piezas rotas, fracturadas, despostilladas, descuadradas.
  - C) Los paramentos obtenidos formarán una superficie regular y continua según lo requiera el elemento y lo indique el proyecto y/u ordene el Instituto.
  - D) Donde no se coloquen piezas enteras se ajustarán éstas al tamaño requerido debiendo ser los cortes en forma adecuada y regular.
  - E) Si el zoclo se construye recubriendo elementos de concreto éstos se picarán previamente con martelina, hachuela o picolete.
  - F) Los elementos donde se construya el zoclo, el material de recubrimiento utilizado para tal objeto requiere asentarse con mortero cemento arena en proporción 1:4 y se humedecerá previamente.
  - G) Las intersecciones de paños deberán quedar bien definidas y siguiendo estrictamente la geometría que indique el proyecto y/u ordene el Instituto.

2. Zoclos de lámina y aluminio.

- A) Se liarán de acuerdo al diseño y especificaciones indicadas en proyecto y/u ordenado por el Instituto.
- B) Se construirán en tramos de la mayor longitud posible con el fin de reducir al mínimo el número de uniones.
- C) Los tramos deberán unirse por medio de elementos que sirvan a su vez de respaldo y por la parte interior de los zoclos, debiendo tener estos dobleces, rebajes para obtener en la parte visible una superficie uniforme.
- D) Se fijarán a la superficie donde se colocarán mediante el procedimiento que indique el proyecto y/u ordene el Instituto.
- E) Los tramos no deberán presentar alabeos o deformaciones, hundimientos, despostilladuras.
- F) Las juntas en las uniones deberán satisfacer los requisitos geométricos especificados en proyecto y/u ordenado por el Instituto.

3. Zoclos de vinilo.

- A) Las dimensiones de los zoclos serán dadas por el proyecto y/u ordene el Instituto, generalmente su altura de fabricación es de 7 a 10 cm.
- B) Las superficies donde se colocará el zoclo de vinilo o linoleum deberán estar limpias libres de polvo, eliminando partículas sueltas.
- C) No se colocará el zoclo en superficies que presenten irregularidades en su ejecución, húmedas, salitrosas.
- D) El espesor mínimo del zoclo vinilo será de dos (2) milímetros.
- E) El adhesivo para pegar el zoclo será de contacto fabricado a base de neopreno.
- F) El zoclo no deberá tener abolsamientos ni variación en su altura, ni agrietarse, ni tornarse quebradizo.
- G) El zoclo deberá pegarse presionándolo sobre el muro y piso.

### J.03. MEDICIÓN PARA EFECTOS DE PAGO

Se hará por metro lineal con aproximación al décimo.

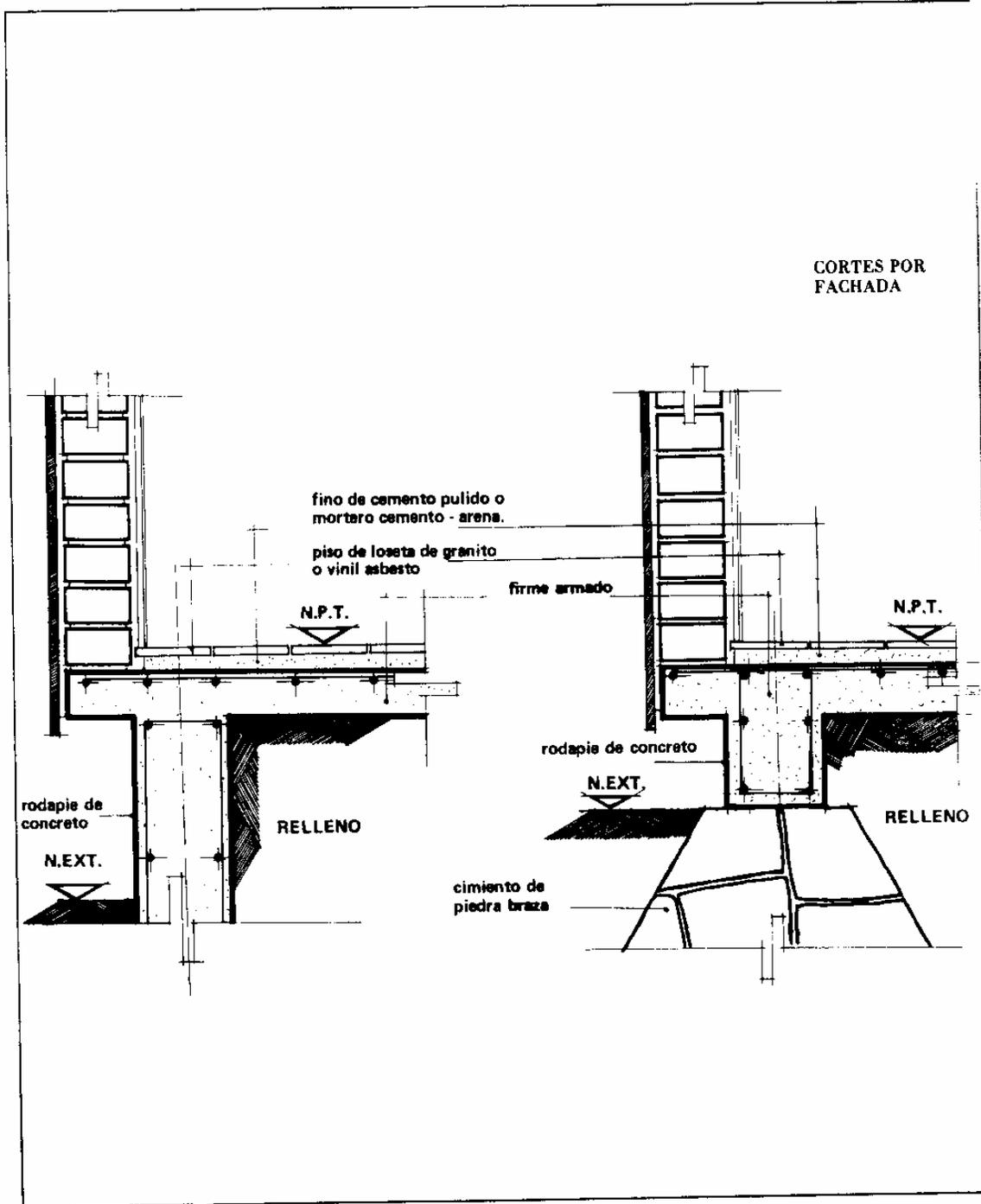
### J.04. CARGOS QUE INCLUYEN EN LOS PRECIOS UNITARIOS

- A) Costo de los materiales que intervengan en la colocación, el del propio material, fletes desperdicios, acarreo, anclas, taquetes, tornillos, grapas, soldadura, adhesivos, mortero, alambre galvanizado No. 16.
- B) El costo de la mano de obra requerida hasta su total terminación presentación de las piezas en su caso, todos los cortes requeridos en intersecciones en puertas, vanos en muros.
- C) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- D) Los resanes o la restitución por cuenta del Contratista de la obra que resulte defectuosa a juicio del Instituto.
- E) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo herramienta.
- F) Todos los cargos pertinentes en la definición A.06.108 (precio unitario).
- G) Todos los cargos indicados en el contrato de obra v que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

# J. ZOCLOS Y RODAPIES

ADT 7100/J.

## RODAPIE DE CONCRETO



## K. ACABADOS EN PISOS Y ESCALONES

### K.01. DEFINICIÓN

Elementos constructivos de acabados sobre superficies horizontales o inclinadas destinadas al tránsito utilizados para definir espacios y funciones específicas.

### K.02. GENERALIDADES

1. Los acabados en pisos se especifican para resistir abrasión o impactos, para aislamiento térmico, acústico, de radiación, conductores de cargas electrostáticas o funciones estéticas.
2. Los acabados en pisos se ajustarán a los niveles o pendientes que especifique el proyecto y lo ordene el Instituto.
3. Para acabados en pisos de fabricación industrial el Contratista deberá presentar previamente a su colocación muestras de los materiales a emplear para aprobación y autorización del Instituto.
4. Se protegerán las superficies terminadas durante el proceso de terminación de la obra.
5. No se aceptarán errores en las pendientes de los pisos en más de 0.2% o 2 cm. máximo de desnivel en tramos mayores de 10 mts.
6. El desnivel máximo tolerable en pisos horizontales será de 1/600 de la longitud mayor, 0.5 cm. máxima.
7. No se aceptarán protuberancias o depresiones mayores de mm./mt. hasta un máximo de 3 mm. en tramos mayores de 3 mts.
8. No se aceptarán variaciones en la dimensión de las piezas mayores a 1 mm., en cualquiera de sus lados.
9. Se rechazarán las piezas que sufran alabeos, irregularidades fisuras o despostilladuras.

### K.03. PISOS DE MOSAICO, DE GRANITO O LOSETA DE TERRAZO

#### K.03.01. Definición

Baldosas de recubrimiento ortogonales formado por dos o más capas, la inferior obtenida por una mezcla de cemento portland y arena; la superior o superficie de desgaste, hecha a base de cemento blanco o Portland, pigmentos para dar color y a título enunciativo pero no limitativo: polvo de mármol, grano de mármol granzón, terrazo, roca triturada y otros materiales que fije el proyecto y/u ordene el Instituto.

#### K.03.02. Clasificación

Se clasifican por los materiales utilizados en la superficie de desgaste.

##### 1. De pasta

Baldosa en la cual la superficie de desgaste está hecha a base de una mezcla de cemento Portland, polvo de mármol y pigmentos para colorear la superficie.

##### 2. De granito

Baldosa en la cual la superior está hecha de una mezcla de cemento blanco tipo Portland, polvo de mármol, pigmento, granito de mármol en tamaños del 1 al 4, o algún material pétreo similar.

##### 3. De granza o granzón

Baldosa que contiene todos los elementos del inciso anterior excepto que el grano que se utiliza es del número 5 ó 6.

##### 4. De terrazo

Contiene todos los elementos del inciso anterior excepto que el grano que se utiliza es del número 7 en adelante.

TIPO	No. del grano	Dimensiones en mm. por lado de la cara expuesta	Superficie promedio mm <sup>2</sup>
De granito	1	1	1
De granito	2	2	4
De granito	2 ½	3.5	14.25
De granito	3	6-9	56.25
De granito	4	10-20	235
De granza	5 al 6	20-30	625
De terrazo	6 al 8 (laja)	30-49	1310

De terrazo	7 al 12 (laja)	30-90	3600
De terrazo	9 al 12 (laja)	50-90	7225
De terrazo	15 en adelante	150-300	30625

### K.03.03. Materiales

Para granito

1 Mosaico del tipo señalado en el proyecto

- a) Pasta de cemento blanco y grano de mármol cerofino al (25%)

Grano del mármol 1 al 4 (75%)

- b) Mortero cemento arena 1:3.

2. Para la ejecución

- a) Mortero cemento arena 1:4

- b) Cemento gris o blanco

- c) Color para cemento

- d) Tiras de aluminio, bronce, cobre o plástico.

Para terrazo

1. Loseta del tipo señalado en el proyecto

- a) Pasta de cemento blanco

- b) Grano de mármol cero fino al 25% y grano de mármol del 4 al 7 al 75%.

- c) Mortero cemento arena 1:3.

2. Para la ejecución

- a) Mortero cemento arena 1:4

- b) Cemento gris o blanco

- c) Color para cemento

- d) Tiras de aluminio, bronce, cobre o plástico.

### K.03.04. Ejecución para granito o terrazo

A) Losetas elaboradas en fábrica.

1. Sobre la consolidación se extiende un firme de concreto de  $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$  de 8 a 10 cms. de espesor o según lo indique el proyecto y/o el Instituto.

2. Sobre el firme en planta baja y/o losa de concreto armado en pisos superiores se colocarán maestras con la pendiente indicada en el proyecto para el piso terminado a no más de 2 mts. de distancia entre dos consecutivas en direcciones normales.

3. La superficie sobre la que se colocará el terrazo o granito deberá estar limpia, libre de materiales sueltos, polvos y grasas.

4. El despiece estará dado por el proyecto y/o el Instituto.

5. Se colocarán las juntas metálicas o de neopreno (inciso K-10) y su localización será como lo marque el proyecto y/o el Instituto.

6. Se humedecerá el firme y/o losa y se aplicará una capa de mortero cemento arena en proporción 1:4 sobre el que se asentará el recubrimiento. La capa de mortero no será menor que 1.5 cms.

7. Las piezas se asentarán sobre el mortero fresco de manera que las juntas queden alineadas en ambos sentidos, a tope y al ras verificando el nivel por medio de hilos tensos (reventones) que coincidan con el nivel de las maestras.

8. Los huecos bajo las piezas flojas (mal pegadas) se detectarán golpeando con el mango de la cuchara del albañil aquellas que no estén firmemente adheridas, se retirarán junto con el mortero seco y se colocarán de nuevo empleando mortero fresco.

9. Terminada la colocación de las piezas de granito o terrazo a las 24 horas se procederá a tapar las juntas, para lo cual se limpiarán de basura y tierra, principalmente en sus juntas y se verterá una lechada de cemento blanco sobre la superficie con la liquidez necesaria para que al esparcirla en las juntas con una escoba penetre en éstas.

10. La operación de junteo debe hacerse en tramos no mayores de cuatro a cinco metros cuadrados, para poder limpiar las piezas antes de que fragüe la lechada de cemento blanco.

11. No se permitirá el tránsito de personal directamente sobre el piso, debiéndose dejar que fragüe el mortero, para lo cual se dispondrá de andadores y puentes.

## K. ACABADOS EN PISOS Y ESCALONES

B) Fabricados en el sitio de la obra.

1. Sobre el firme ya colado o losa de concreto armado debe dejarse 5 cms. abajo del nivel de piso terminado marcado en el proyecto.
2. La superficie sobre la que se colocará el recubrimiento deberá estar limpia, libre de materiales sueltos, polvo y grasas.
3. Se colocarán las juntas metálicas o de neopreno (inciso K. 12) y su localización será como lo marque el proyecto y/o el Instituto.
4. Se humedecerá el firme o la losa y se colocarán maestras con la pendiente indicada en el proyecto para el piso terminado a no más de 2 mts. de distancia entre dos consecutivas en direcciones normales.
5. Se coloca la primera capa compuesta de mortero cemento arena 1:4 y debe extenderse y llevarse a un nivel no menor de 1.2 cms. ni mayor de 2 cms. abajo del nivel de piso terminado.
6. Las tiras deben formar bordes y dividir el piso en secciones convenientes ordenado por el proyecto y/o el Instituto para evitar estrellamiento del material.
7. La capa superficial o acabado de granito o mármol artificial debe tener un espesor de 1.2 cms. y no mayor de 2 cms.
8. La mezcla de mármol, grano de mármol y pasta de cemento blanco estará dado por el proyecto y/o el Instituto.
9. La mezcla debe ser uniforme en su combinación y contener en todo su espesor los mismos granos que aparezcan en la superficie.
10. La mezcla es de 1 kg. de cemento blanco o gris por 2 kg. de grano de mármol mezclados en seco. Una vez revueltos se agrega agua para hacer la mezcla plástica, pero no fluida.
11. Cuando el cemento se quiere colorear, los pigmentos colorantes que se emplean deberán resistir la acción de la cal y ser de 1ª calidad.
12. En este caso antes de revolver el cemento con los granos de mármol se mezcla en seco perfectamente con el pigmento colorante y hasta después se revuelve con el agregado y se le añade agua.
13. La mezcla deberá vaciarse en los espacios formados por las tiras separadoras y pasarle un rodillo pesado de piedra o de hierro varias veces para reducirlo a una masa compacta hasta que todo el exceso de cemento y de agua se haya extraído.
14. Se alisa la superficie a mano con una llana, dejando al descubierto los bordes de las tiras separadoras, al ras con el resto del relleno o acabado del piso.
15. Se deberá conservar mojada la superficie por lo menos los 6 días siguientes.
16. Cuando el piso se endurezca se pulirá mecánicamente; con un desbastado inicial con piedra carborundum del No. 24.
17. Se pule con piedra carborundum del número 80 después de la cual se aplica una lechada delgada de cemento del mismo color tapando los hoyos que hubiera. La lechada se deja hasta que se haga la limpieza final del piso.
18. El acabado se obtiene quitando la capa de lechada usando piedra de carborundum no más gruesa que del No. 80, esta limpieza no debe hacerse nunca antes de 72 horas después de aplicada la lechada, ya quitada ésta, el piso deberá lavarse para que quede en condiciones aceptables.

### K.03.05. Medición para fines de pago

Para el terrazo

Se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo.

### K.03.06. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación como son granito, grano de mármol, mortero, cemento gris o blanco, color para cemento, agua.
- B) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo

su total terminación, la construcción del piso de granito, incluyendo entre otras operaciones humedecimiento, lechadeado, pulido, brillado, limpieza, etc.

- C) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- D) Equipo de seguridad para la protección del trabajador durante la ejecución del concepto de trabajo.
- E) El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto (instalaciones específicas).
- F) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- G) Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- H) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108 (precio unitario).
- I) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

## K.04. PISOS DE GRANITO O TERRAZO CONDUCTIVO

### K.04.01. Definición

Piso integral que tiene como finalidad difundir cualquier acumulación de electricidad estática sin producir chispas, con resistencia eléctrica entre 25,000 y 1'000,000 de ohmios, según consideraciones de la "Asociación de Hospitales Americanos" y la "Asociación Nacional para la Protección del Fuego de los EE.UU."

### K. 04.02. Generalidades

Los pisos de granito o terrazo conductivo por ningún motivo deberán encerarse, ni abrillantarse con ácido oxálico.

Su elaboración en obra la constituyen materiales a base de granos de mármol, pigmentos colorantes, minerales de magnesio y elementos que regulen la humedad del piso.

### K.04.03. Materiales

- a) Cemento blanco
- b) Pigmentos colorantes
- c) Grano de mármol tepeaca, peñuela o apasco blanco No. 2 al 2.5
- d) Ingredientes conductivos (sales de magnesio)
- e) Adhesivos
- f) Sellador conductivo
- g) Cable desnudo de cobre No. 10 Awg.

### K.04.04. Ejecución

El piso base de terrazo debe estar constituido por un firme de concreto  $f_c = 150 \text{ kg/cm}^2$ , con acabado áspero (acabado con plana de madera). La superficie debe estar a 13 mm. bajo el nivel del piso terminado.

Sobre el firme de concreto se aplica una capa de adhesivo impermeabilizante (látex, que contiene arena sílica y sulfato de magnesio), con una llana metálica dejando una capa de 3 mm. de espesor como promedio. Se deja secar 24 horas.

Sobre el adhesivo se coloca el alambre de cobre en forma perimetral, pegándolo con adhesivo de contacto, tipo resistol 5000, quedando ahogado en el terrazo.

Para la elaboración de la mezcla se emplea el agua, cuya proporción para un metro cuadrado es aproximadamente la siguiente: 5.5 de agua natural con cloruro de calcio, 0.33 litros de agua natural con 11.6 gramos de pigmentos colorantes; se revuelven las 2 muestras anteriores y se mide la densidad cuya lectura debe ser 260 Bourne.

La preparación del mortero para un metro cuadrado es la siguiente: 14 kg. de mármol del No. 2 o 2.5, 3.3. kg. de sales de magnesio, 3.3. kg. de cemento de fraguado rápido del tipo 3 y se agrega la solución de agua con sales colorantes

## K. ACABADOS EN PISOS Y ESCALONES

previamente elaborada. Previo al vaciado de granito, se colocan como guías maestras, unas reglas metálicas con espesor de 9 a 13 mm., el vaciado se efectúa en franjas de un metro de ancho. Terminando el colocado se retiran las reglas y se llenan los huecos con el mismo mortero. El vaciado se hace de manera integral incluyendo el zoclo sanitario. Se deja fraguar 24 horas y se cura con agua las siguientes 24 horas.

Para el pulido del granito conductivo se emplea una máquina de 2 cabezas en piedra esmeril del No. 36.

Se retapa con llana o cuña con pasta de material conductivo y se deja secar 24 horas. Se pule nuevamente con máquina y piedra No. 150 y posteriormente con piedra No. 220, repitiéndose esta última operación las veces necesarias. El zoclo sanitario se pule con el mismo número de piedra, empleando una máquina especial para darle forma apropiada. Finalmente se aplica el sellador conductivo suministrado por el fabricante y se pule a máquina con cepillo de cerda.

La instalación de los pisos debe cubrir áreas vecinas por lo menos 2 metros cuadrados próximos al acceso de la sala donde se instale el terrazo con el objeto de que las personas y equipo portátil conduzcan sus cargas electrostáticamente a tierra, antes de penetrar en la sala. Durante los 45 días siguientes a la fecha de instalación del terrazo, no se debe dejar agua estancada en el piso.

Para la limpieza únicamente se recomienda agua y jerga con un poco de jabón neutro si es necesario. No se deben usar ceras, aceites ni solventes.

### K.04.05. Pruebas de resistencia eléctrica para verificar la conductividad

Las mediciones para los pisos conductivos se deben efectuar a los 15 días de concluida la colocación empleando dos electrodos. La separación entre electrodos debe ser de 91 cm. La lectura individual de la resistencia eléctrica no debe ser mayor de 1'000,000 ni menor de 25,000 ohms.

Como mínimo cada 3 meses se debe hacer lecturas de los pisos o cuando se presente algún desperfecto; el número de lecturas por local o sala debe ser de (9 a 11 y se obtiene el promedio).

### K.04.06. Especificaciones de los electrodos

2 cilindros con peso de 2.26 kg.

Diámetro de la base 63.5 mm.

Deben ser soportados por un tación de neopreno del mismo diámetro y de un espesor de 6.35 mm., los electrodos deben comprimir una lámina de aluminio delgada de 0.127 a 0.254 mm. La lámina de aluminio debe adherirse a los electrodos mediante una liga común de hule para asegurar bien el contacto con el electrodo.

Los electrodos deben tener un elemento en el cual puedan sujetarse los cables de prueba mediante un prisionero que asegure un buen contacto.

### K.04.07. Equipo para medición empleado

Kit de prueba de conductividad modelo F-2 Hermann H. Stich Company, Inc. Nueva York.

Vibrotest Megohmmeter modelo 269 Associates Research, Inc., Chicago Illinois 6018.

Voltímetro. Sensibilidad de 150 mil ohms/V.C.D.

Megger de 500 V.C.D.

### K.04.08. Medición para fines de pago

Se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo.

### K.04.09. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación:
  - Cemento blanco
  - Pigmentos colorantes
  - Granos de mármol tepeaca, peñuela o apasco blanco No. 2 al 2.5.
  - Ingredientes conductivos (sales de magnesio)

Adhesivos

Cable de cobre desnudo del número 10 A.W.G.

Sellador conductivo.

- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación la construcción del piso de grano conductivo. Incluye, entre otras operaciones:
  - Limpieza y preparación de la superficie
  - Tendido y soldado de la malla de cobre
  - Colado del mortero conductivo
  - Pulido y brillo
  - Aplicación del sellador
  - Limpieza final
- c) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- d) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- e) Los resanes y la restitución parcial o total por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. P.U.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

## K.05. PISOS DE MATERIAL DE ARCILLA DE BARRO VIDRIADO O NATURAL

### K.05.01. Definición

Tratamiento que se da a la superficie de un piso colocando recubrimientos con materiales Industriales elaborados con arcillas, silicatos, fundentes, y otras materias primas, otros con feldespato, sílice, caolín, mezclado con wallestonita y pirofilita sometidas a cocción.

### K.05.02. Generalidades

Los materiales vidriado con color, o natural, losetas, baldosas, azulejos deberán sujetarse a las Normas de fabricación establecidas NOM-C-327-1191311, industria cerámica, azulejos y accesorios (especificaciones y pruebas) NOMC-285-1979 losetas de barro, INCOTE-919 INTEXEPTR 81 y en los tratados para este fin en las Normas de la D.G.N. Carecer de grietas, poros, ser de color uniforme, sin burbujas, sin hundimientos, no se aceptarán piezas descuadradas, depostilladas, deformadas o rotas. Las losetas, baldosas, azulejos, deberán apegarse a lo especificado en proyecto y/u ordenado por el Instituto.

### K.05.03. Materiales

- a) Losetas de barro 1ª (dimensiones, tipo, según proyecto).
- b) Azulejo 0.11 X 0.11 m. de 1ª (antiderrapante).
- c) Mortero cemento arena 1:4
- d) Adhesivo
- e) Cemento blanco
- f) Color (en su caso)
- g) Agua
- h) Aditivo (en su caso)

### K.05.04. Ejecución

- A) Las áreas por recubrir deberán estar limpias, libres de grasa, aceites, eliminando partículas sueltas.
- B) Previo a la colocación del material de recubrimiento se deberá verificar que los pisos no presenten irregularidades ni desniveles; los cuales, en caso de existir, deberán corregirse.
- C) La restitución de los materiales, colocación de los trabajos, mano de obra por mala ejecución y no verificación del estado que presenten los pisos previa a la colocación de los recubrimientos serán con cargo al Contratista.
- D) Se procurará revolver las piezas de diferentes cajas o empaques colocándolas al azar con el objeto de lograr superficies con tonalidad lo más uniforme posible.

## K. ACABADOS EN PISOS Y ESCALONES

- E) La disposición de la colocación de las piezas se hará de acuerdo a lo especificado en proyecto y/u ordenado por el Instituto.
- F) La superficie por recubrir se humedecerá colocando maestras a nivel o pendiente especificado en el proyecto a no más de dos (2) metros de distancia entre dos consecutivas en direcciones normales. Posteriormente se colocará el mortero en proporción 1:4 con espesor de 2.5 cm. el cual servirá de asiento al recubrimiento por colocar (si éste es el procedimiento seleccionado) verificando su nivel y alineamiento de pieza a pieza con reventón, regla y nivel. Las piezas deberán sumergirse en agua limpia durante 24 horas antes de su colocación.
- G) La separación mínima de las juntas será de dos (2) mm. o la del separador del material o la que indique el proyecto y/u ordene el Instituto debiendo ser uniforme.
- H) Los cortes se harán con cortadoras, discos abrasivos.
- I) Se procurará que en vanos de puertas entre pasillos y locales las piezas conserven el mismo alineamiento, los ajustes se harán de preferencia en remate con muros u otros elementos verticales que definan los espacios es decir se ajustarán al perímetro indicado.
- J) Se procurará golpear levemente el recubrimiento con el objeto de expulsar el aire sobrante de mortero obteniendo con esto un asiento uniforme del material, se limpiará el sobrante de mortero y lechada del mismo antes de fraguar conservando limpias las piezas y juntas de las mismas.
- K) Posteriormente se juntan los pisos con una lechada de cemento blanco y agua distribuyéndola con un rastrillo de hule procurando que penetre perfectamente entre las juntas; antes de fraguar la lechada deberá extenderse una capa de aserrín y con un trapo efectuar la limpieza del piso con el objeto de que el sobrante de la lechada seque y no manche.
- L) Se evitará circular sobre el recubrimiento recién colocado.
- M) Cuando en la colocación del recubrimiento se empleen adhesivos, éstos deberán ser de primera calidad, previa aceptación del Instituto.
- N) El adhesivo se extenderá sobre la superficie por medio de llana o paleta de peine, colocando posteriormente el recubrimiento con el mismo tipo de adhesivo, el junteo y limpieza seguirá el procedimiento anteriormente descrito.

### K.05.05. Mediciones para fines de pago

Se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo.

### K.05.06. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación como son, losetas de barro, azulejos, mortero cemento arena 1:4, adhesivos, cemento blanco, color en su caso, agua y aditivos en su caso.
- B) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo su total terminación de barro vidriado, incluyendo entre otras operaciones humedecimiento, en su caso, lechadeado, pulido, brillado.
- C) Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- D) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- E) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- F) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- G) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar e concepto del trabajo.
- H) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- I) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de

Construcción.

## K.06. PISOS DE MÁRMOL

### K.06.01. Generalidades

- A) Las dimensiones de las piezas de mármol, el color y la forma serán especificadas por el proyecto y/u ordenadas por el Instituto.
- B) No se permitirán variaciones apreciables de color en las piezas de una misma zona.
- C) La variación máxima en las dimensiones de una pieza, con respecto a las nominales será de 1 mm.
- D) Los cortes de las piezas se harán con máquina.
- E) El despiece será de acuerdo a lo indicado en el proyecto y/o autorizado por el Instituto.
- F) No se admitirán piezas despostilladas o fracturadas.

### K.06.02. Materiales

- a) Mármol laminado
- b) mortero cemento arena 1:4
- c) Cemento gris o blanco
- d) Arena
- e) Agua

### K.06.03. Ejecución

1. Sobre un firme de concreto  $f_c = 150 \text{ kg/cm}^2$  se colocarán maestras a nivel o con la pendiente indicada por el proyecto a no más de 2 mts. de distancia entre dos consecutivas en direcciones normales.
2. La superficie sobre la que se colocará el material deberá estar limpia, libre de materiales sueltos, polvo y grasas.
3. Se humedecerán previamente a la colocación y se aplica una capa de mortero cemento arena en proporción 1:4 en seco, a continuación se asienta y nivela cada placa de mármol y se vierte sobre el mortero lechada agua-cemento, colocando nuevamente la placa en su posición original.
4. El espesor del mortero no será menor de 1.5 cm. en cualquier caso.
5. No se aceptará que existan desniveles entre dos piezas.
6. La separación de las juntas no será menor de 1.5 mm. o según especifique el proyecto.
7. Conforme al avance de la colocación de las piezas, éstas se deben ir limpiando para evitar que se adhiera el mortero.
8. Terminada la colocación de las piezas se dejará fraguar y secar durante 24 horas; a partir de lo cual se procederá al junteo.
9. Previamente a la aplicación de la lechada se limpiarán de basura y tierra las hendiduras.
10. Se hará una lechada de cemento blanco y color para cemento del mismo tono de mármol, en proporción cemento agua (1:075)
11. Se vierte la lechada sobre la superficie y se distribuye en las juntas con la ayuda de escoba o rastrillo de hule, cuidando que penetre perfectamente en la junta.
12. Se evitará que el personal circule sobre el piso de reciente colocación, para lo cual dispondrá de andadores, puentes y pasarelas.

### K.06.04. Medición para fines de pago

Se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo.

### K.06.05. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación como son mármol cortado, el mortero, agua, desperdicios, acarreo.
- B) El costo de la mano de obra requerida para llevar a cabo hasta su total terminación los trabajos de colocación del piso de mármol incluyendo entre otras operaciones la presentación de las piezas de mármol, la aplicación del

## K. ACABADOS EN PISOS Y ESCALONES

mortero, todos los cortes que sean requeridos, en intersecciones con muros, en vanos, remates, etc., la protección mediante una capa de papel y/o pasarelas de la superficie acabada y el pulido final.

- C) Resane o la restitución parcial o total por cuenta del contratista de la obra que resulte defectuosa a juicio del Instituto.
- D) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- E) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- F) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- G) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

### K.07. PISOS DE LOSETA VINÍLICA ASBESTADA

#### K.07.01. Definición

Material fabricado a base de resinas de cloruro de polivinilo, asbesto, fibras e ingredientes minerales.

#### K.07.02. Clasificación

- a) Las losetas vinílicas se clasifican en un solo tipo y grado de calidad.
- b) Deberán llenar los requisitos de fabricación establecidos en la NOM.
  - 1. Pruebas de:
    - Flexibilidad-C-35-1958 D.G.N.
    - Materia volátil-C-35-1958 D.G.N.
    - Resistencia a los reactivos-C-35-1958 D.G.N.
    - Penetración a 23° C y 46° C.-C-35-1958 D.G.N.
    - Penetración residual-C-35-1958 D.C.N.
  - 2. Norma oficial de calidad para losetas Vinílicas-C-35-1958 D.G.N.
  - 3. Pruebas de desgaste
    - Por abrasión al P: 11, C:CLI X
    - Impacto a la decoloración-06, 08 S.C.T.
  - 4. Requisitos físicos
    - a) Dimensiones 0.30 X 0.30 m.
    - b) Espesor de 2 mm. y 3 mm; salvo indicación en contrario, será de 3 mm de espesor, el único aceptado por el Instituto.
    - c) Flexibilidad
      - Las losetas al ser sometidas a pruebas de flexibilidad deberán soportar una flecha de uno punto cinco (1.5) centímetros sin agrietarse. Esta prueba deberá efectuarse en ambas caras, después de haberse calentado y enfriado en forma similar al procedimiento de la prueba de estabilidad dimensional y por los métodos enunciados en la Norma C-35-1958 D.G.N.
      - Impacto
      - Las losetas vinílicas no deberán agrietarse o romperse cuando se sometan a la prueba de impacto indicada en las Normas de la S.C.T.P:11 C:CLIX 159-07
      - Penetración a 23° C.
      - Durante un minuto el valor obtenido no será menor de 0.175 mm. y no Mayor de 0.375 mm.
      - Penetración a 46° C.
      - Ésta no deberá presentar un valor mayor de 0.90 mm.
      - Resistencia a los reactivos.  
No deberán mostrar cambios en el matiz cuando se comparen visualmente con las no expuestas a la substancia, es decir sumergidas en alcohol etílico al 95% , grasas, aceite mineral, vegetal, solución ácido acético al 5%, solución de ácido sulfúrico 5%, y sometidos a la prueba indicada en

la Norma C-35-1958 D.G.N.

#### 5. Requisitos y tolerancias

- a) Color  
Las losetas vinílicas de color liso serán uniformes en toda la superficie de desgaste; en las veteadas, el veteado será hecho abarcando el espesor completo de la loseta.
- b) Materia colorante  
La materia colorante será de buena calidad insoluble en agua resistente a los agentes limpiadores y a la luz.
- c) Dimensiones  
No mostrarán cambio en sus dimensiones lineales mayor al dos (2) por ciento en más o menos a los señalados por el fabricante.
- d) Materia volátil  
La pérdida no excederá de uno (1) por ciento y en base a las pruebas indicadas en las Normas C-35-1958 de la D.G.N.
- e) Alabeo  
De acuerdo al sometimiento de pruebas indicadas en C-35-1958 de la D.G.N.
- f) Acabado  
Las losetas vinílicas deberán tener una superficie de desgaste tersa, libre de ampollas, grietas partículas sobresalientes y materias extrañas embebidas.

#### K.07.03. Adhesivos

Serán del tipo asfáltico y serán los utilizados de acuerdo a las recomendaciones del fabricante así como el empleo del solvente.

#### K.07.04. Generalidades

Las losetas, adhesivos y la superficie donde se coloquen deben mantener una temperatura mínima de 22° C., 48 horas antes y después de su colocación.

#### K.07.05. Materiales

- a) Loseta de vinil asbesto de 2 a 3 mm. de espesor de 30 X 30 cm.
- b) Adhesivo

#### K.07.06. Ejecución

- 1) Preparación del piso
  - a. Se colocará sobre piso de concreto con superficie lisa, acabado con fino de cemento pulido a Máquina, libre de bordes, estrías, desniveles e irregularidades.
  - b. Se limpiará y cepillará la superficie para desprender el polvo, basura, manchas de pintura, grasas o cualquier otra materia extraña.
  - c. Si existen juntas o cuarteaduras deberán resanarse.
  - d. Antes de proceder a la colocación de la loseta deberá verificarse que el piso esté seco.
  - e. Si los pisos se encuentran cerca del nivel de las aguas freáticas y hay señales de humedad, no se colocarán losetas.
  - f. Si el piso es muy poroso se sellará con una capa de fino cemento con adhesivo sellador e impermeabilizante integral.
  - g. El nivel del piso de concreto donde se colocará la loseta será de 2 a 3 mm. de acuerdo al espesor de la loseta especificada abajo del nivel de piso terminado.
- 2) Colocación de la loseta.
  - a) Se procurará mezclar las losetas de diferentes cajas con el objeto de lograr un mejor efecto en las tonalidades y en su distribución.
  - b) Esta puede ser a escuadra o diagonal es decir, los lados paralelos a los ejes de los muros principales o a 45° con respecto a éstos.
  - c) Se deberá verificar la geometría del piso que se va a recubrir y se trazarán cuidadosamente los ejes guías.

## K. ACABADOS EN PISOS Y ESCALONES

- d) Durante dos semanas no se lava el piso para no dañar el pegamento, úsese un cepillo de cerdas suaves para remover el polvo, después de semana y media de colocada la loseta, enjuague el piso con agua caliente y jabón.
- e) Séquese inmediatamente, si existen manchas, remuévanse con fibras de acero No. 00, aplíquese cera líquida, antiderrapante, especial para loseta que no contenga solventes.

### K.07.07. Medición para fines de pago

Se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo.

### K.07.08. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación como son la loseta, el adhesivo, el sellador, las protecciones necesarias, la cera, desperdicios.
- B) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación la colocación del piso incluyendo operaciones como son: el resanado, limpieza y sellado de la base, la colocación de la loseta y su protección.
- C) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- D) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- E) Los resanes o la restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- F) Todos los cargos pertinentes indicados en la definición A.06.08. Precio Unitario.
- G) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

## K.08. LINOLEUM CONDUCTIVO

### K.08.01. Materiales

- A) Linoleum conductivo
- B) Adhesivo recomendado por el fabricante
- C) Impermeabilizante
- D) Cable desnudo de cobre del No. 12 o cinta de cobre de 25 milésimas de pulgada por 2 cms.
- E) Adhesivo de contacto recomendado por el fabricante.

### K.08.02. Ejecución

Se debe colocar sobre un firme de concreto  $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ , con acabado terso pulido a máquina; la superficie deberá estar seca, limpia, libre de polvo, grasas y materias sueltas, será plana, exenta de grietas y despostilladuras. Deberá estar terminado 2 mm. bajo el nivel del piso terminado.

En caso de requerirse la fabricación de un fino, se usará un sistema endurecedor de concreto que indique el Instituto y será terminado con llana metálica.

Deben tomarse las precauciones necesarias para prevenir humedades, utilizando un sistema impermeabilizante integral que indique el Instituto en la construcción de los elementos estructurales del lugar donde se colocará el material, y un sistema impermeabilizante de pantalla que indique el Instituto aplicado sobre la superficie previamente a la colocación del material. Sobre la superficie del concreto y la del linoleum que va a quedar en contacto se aplicará el adhesivo mediante el uso de una espátula estriada.

Los tramos de colocación tendrán una longitud máxima de 4 m. para evitar la formación de película en el adhesivo.

Las tiras del linoleum se colocarán en el sentido de la circulación. Las tiras deberán quedar adheridas en toda su extensión. Una vez colocada la tira se le pasará un rodillo de 70 kgs.

Todas las juntas serán a hueso y no se admitirán cortes defectuosos.

El recorte de los cantos se hará cuando haya fraguado el adhesivo. El linoleum se prolongará en ambas direcciones

hasta cubrir el zoclo sanitario debiendo quedar al paño del recubrimiento vertical.

En el perímetro del linoleum se fijará mediante grapas colocadas a 15 cm. una de otra, cable desnudo de cobre No. 12 o cinta de cobre de 16 a 25 milésimas de pulgada por 2 cm. de ancho. A la terminal del cable o la cinta se soldará una resistencia de carbón tipo comercial de 200,000 ohms, 1 watt, 10%, código de color rojo, negro, amarillo, la que en su extremo libre deberá soldar al cable de conexión a tierra.

Se usará soldadura de liga metálica 60 X 40 con alma de resina. El cable de conexión a tierra será de núcleo de aire, de 29 conductores.

Una vez terminada la colocación del linoleum se sellará con adhesivo de contacto. Las uniones entre tiras se efectuarán con cordón vinílico colocado con máquina.

### K.08.03. Pruebas

Se medirá la conductividad una vez terminado el piso mediante las Normas NPFA-No. 57 y IUL-779-1969.

### K.08.04. Medición para fines de pago

Se efectuará por  $\text{m}^2$ , con aproximación al centésimo.

### K.08.05. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación.  
Linoleum conductivo  
Adhesivos  
Impermeabilizantes  
Cable o cinta de cobre  
Grapas, etc.
- B) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación la colocación del piso incluyendo operaciones como son: el resanado, limpieza y sellado de la base, la colocación de linoleum y su protección, etc.
- C) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- D) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- E) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- F) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- G) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- H) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- I) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

## K.09. ALFOMBRA

### K.09.01. Definición

Tejido grueso sobre base de tela donde se sujetan hilos de fibra sintética o lana dejando los hilos largos en forma de rizo o mecha para formar la superficie de piso.

### K.09.02. Generalidades

- Con las alfombras se cubren áreas que requieran características térmicas, acústicas, antiderrapante, así como un alto grado de calidad, comodidad y apariencia.
- En la fabricación de alfombras se encuentran las elaboradas a base de:
  - Lana pura
  - De fibras sintéticas y lana
  - De henequén
  - Algodón

## K. ACABADOS EN PISOS Y ESCALONES

### e) De fibras sintéticas

Estas últimas son recomendables por sus propiedades mecánicas y menor costo que las fabricadas con lana 100 (cien) por ciento pura.

- 3) Al final de la fabricación de las alfombras el rizo puede quedar natural como acabado o se corta y cepilla para darle textura rasurada.

### 4) Características que definen las fibras

#### 4.a. Resiliencia.

Es la capacidad de recuperación de la fibra después de que ha sido deformada por la acción de un peso, como son los muebles y pisadas.

#### 4.b. Flamabilidad.

Todas las fibras son combustibles pero algunas tienen características de consumirse sin producir flama que propague la combustión ante la acción del fuego directo.

#### 4.c. Estática.

Es la capacidad de absorber cargas eléctricas, entre más baja sea esta capacidad más recomendable es su uso.

#### 4.d. Resistencia a la abrasión.

Es la resistencia que oponen las fibras al separarse de la base en que están sujetas debido al rozamiento que sufren durante su uso

#### 4.e. Resistencia a las manchas.

La mayor o menor capacidad de absorber sustancias que puedan mancharlas eventual o permanentemente.

#### 4.f. Suavidad.

Es la comparación de la fibra con respecto a la lana, la fibra que se acerque más a la textura de la lana es más recomendable

#### 4.g. Teñido.

Las formas de teñido más recomendables son: teñido espaciado y teñido en pieza.

### K.09.03. Especificaciones

#### 1. Pelo o rizo

A. La altura del pelo o rizo varía con el tipo de alfombra. Para alfombras rasuradas debe ser de 9 a 12 mm. (Ver Norma NOM-A-184-1974).

B. Peso del pelo. Para alfombras de rizo el peso varía de 500 g/m<sup>2</sup> a 1000 g/m<sup>2</sup>.

Para las alfombras rasuradas de 1000 g/m<sup>2</sup> a 1600 g/m<sup>2</sup>. (Ver Normas NOM-A-185-1974 y NOM-A-186-1974).

C. Las alfombras deberán satisfacer las tolerancias en cuanto a resiliencia y flamabilidad (pruebas indicadas en Commercial Texting Co. Dalton Georgia U.S.A.), estática emisión del humo de acuerdo a las NOM y ASTM-E-84, tejido (calibre y puntada).

### K.09.04. Materiales

- a) Alfombra
- b) Bajo alfombra
- c) Tira de madera con clavos o grapa
- d) Canes corridos
- e) Soleras de aluminio

### K.09.05. Ejecución

Los alfombrados se pueden colocar sobre cualquier superficie seca, firme y uniforme, como madera, cemento, mosaico, mármol, con la condición de que la alfombra sea uniformemente tensada, las uniones no deberán ser fácilmente perceptibles y se procurará que no existan en puertas o lugares similares. Cuando se requiera la colocación de tiras metálicas, se procurará que queden bien unidas al piso para evitar tropezones; se requiere el uso de estiradores mecánicos. En lugares muy iluminados la dirección de las bandas, ha de ser perpendicular a las ventanas o puertas. El bajo alfombra es recomendable en todos los casos, ya que aumenta la duración de la alfombra, a la vez que proporciona mayor comodidad.

El nivel deberá ser el que indique el proyecto, previendo arrastres de puertas y cambios de piso.

Se fijan canes al piso para recibir tablillas claveteadas que se colocarán en el remate de la alfombra. A continuación se coloca sobre el piso el bajo alfombra que puede ser de fibra de coco o de hule espuma. Finalmente se coloca la alfombra que debe estar uniformemente tensada mediante el uso de tensadores mecánicos. En los cambios de piso se colocará una moldura de aluminio para protección.

La limpieza en seco se efectúa con máquina aspiradora. Cuando requiera lavado se efectuará usando una solución de un litro de detergente neutro en 9 litros de agua. Las manchas se tratarán localmente.

### K.09.06. Medición para finos de pago

Se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo.

### K.09.07. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación como son: el bajo alfombra, la alfombra, tiras de madera o metálicas, corte, estirado y colocación de la alfombra, desperdicios, etcétera.
- B) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo la colocación de la alfombra incluyendo operaciones como son: colocación del bajo alfombra, tiras de madera metálica, corte, estirado y colocación de la alfombra, etcétera.
- C) La limpieza y retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- D) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- E) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- F) Todos los cargos pertinentes indicados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- G) Todos los cargos indicados en el Contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

## K.10. JUNTAS DE ALUMINIO, BRONCE, LATÓN, ETC. EN PISOS.

### K.10.01. Generalidades

- 1. Estas juntas tienen dos funciones
  - a) Junta estética: elementos decorativos que funcionan para el despiece de un piso de un mismo material o para separar el piso de dos materiales diferentes.
  - b) Junta constructiva: su función básica es el evitar el agrietamiento de los materiales en los pisos.
- 2. Se recomienda que sean de un peralte de 3 cm, si son del tipo de solera, deberá tener taladros para asegurarlas al piso, si son "T" deberán llevar anclas.
- 3. El tipo de la junta, el color, el despiece serán especificados por el proyecto y/o la ordenado por el Instituto.

### K.10.02. Materiales

- a) Soleras tipo "T" de aluminio, bronce, latón, cobre, neopreno.
- b) Anclaje de alambre recocido No. 18.

### K.10.03. Ejecución

- 1. La localización, trazo y despiece estará dado por el proyecto y/o lo ordenado por el Instituto.
- 2. Las juntas de pisos deberán alinearse y colocarse conforme a los niveles y planos que definan los pisos en el proyecto.

## K. ACABADOS EN PISOS Y ESCALONES

---

3. Antes de proceder a colocar arena se procederá a la presentación y fijación de las juntas.
4. Se colocará el mortero cemento arena especificada para el IMSS.
5. Se colocará el piso respetando el alineamiento y nivel de la junta.

### **K.10.04. Medición para fines de pago**

El pago de las juntas de aluminio, bronce, latón, etc., se hará por ml. con aproximación al décimo.

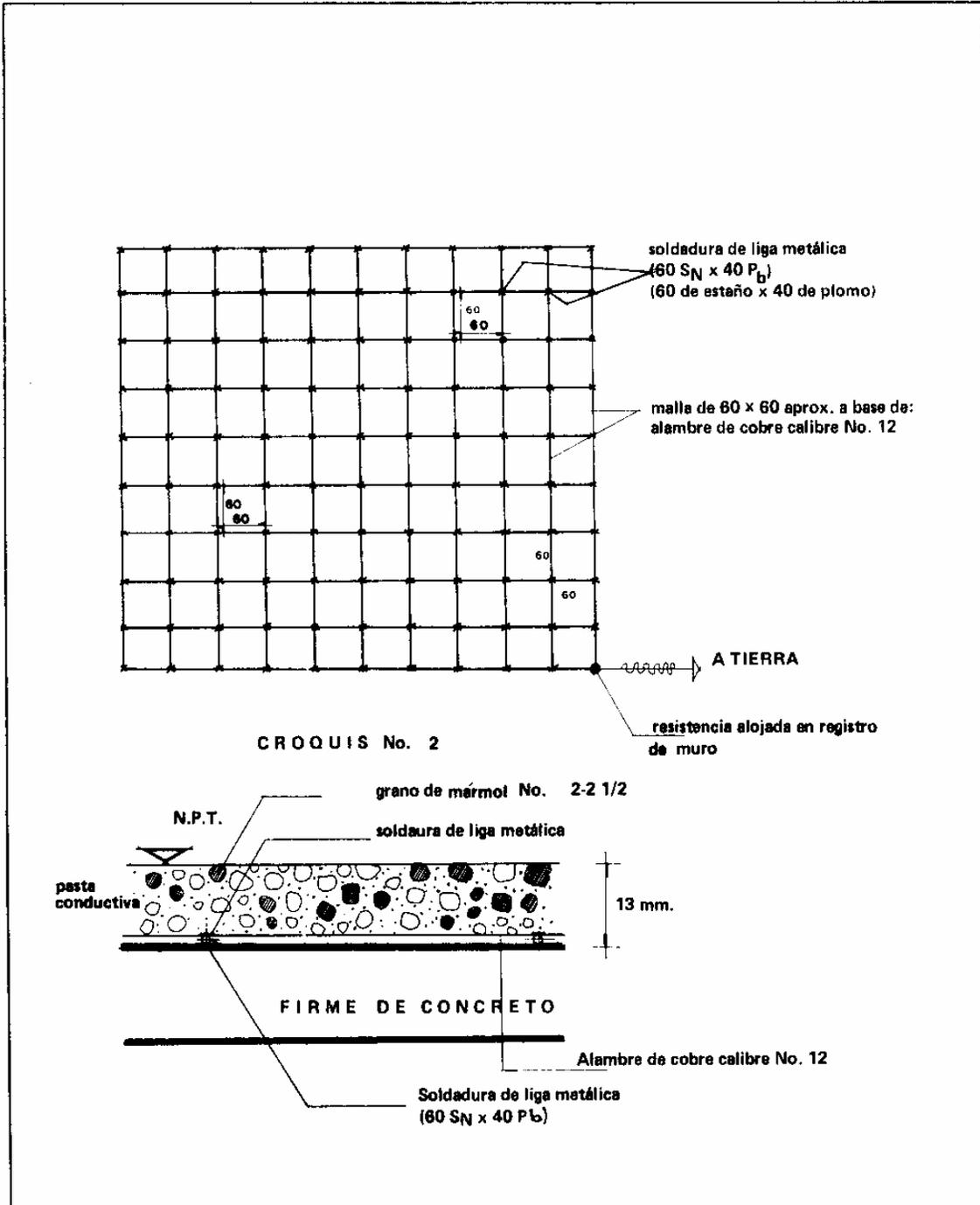
### **K. 10.05. Cargos que incluyen los precios unitarios**

- A) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: las soleras de aluminio, bronce, latón, cobre o las "Tes" metálicas, desperdicios.
- B) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo incluyendo entre otras operaciones: la fijación de las juntas metálicas, su alineación y nivelación, etc.
- C) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- D) La restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- E) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- F) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- G) Todos los cargos indicados en el Contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

# K. PISOS

ADT 7100/K. 04

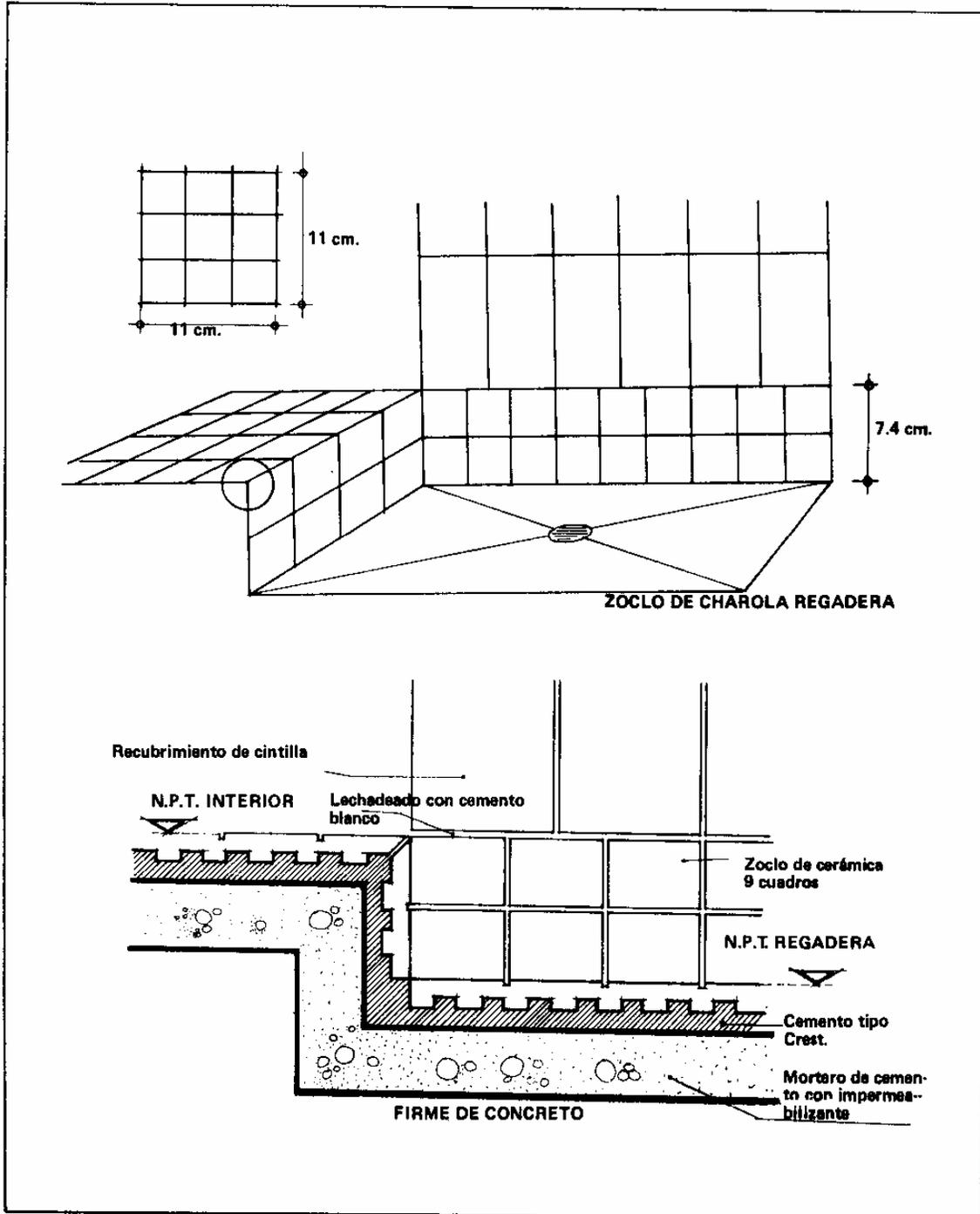
## PISOS DE GRANITO CONDUCTIVO



CDU
ADT 7100/K. 05

# K. PISOS

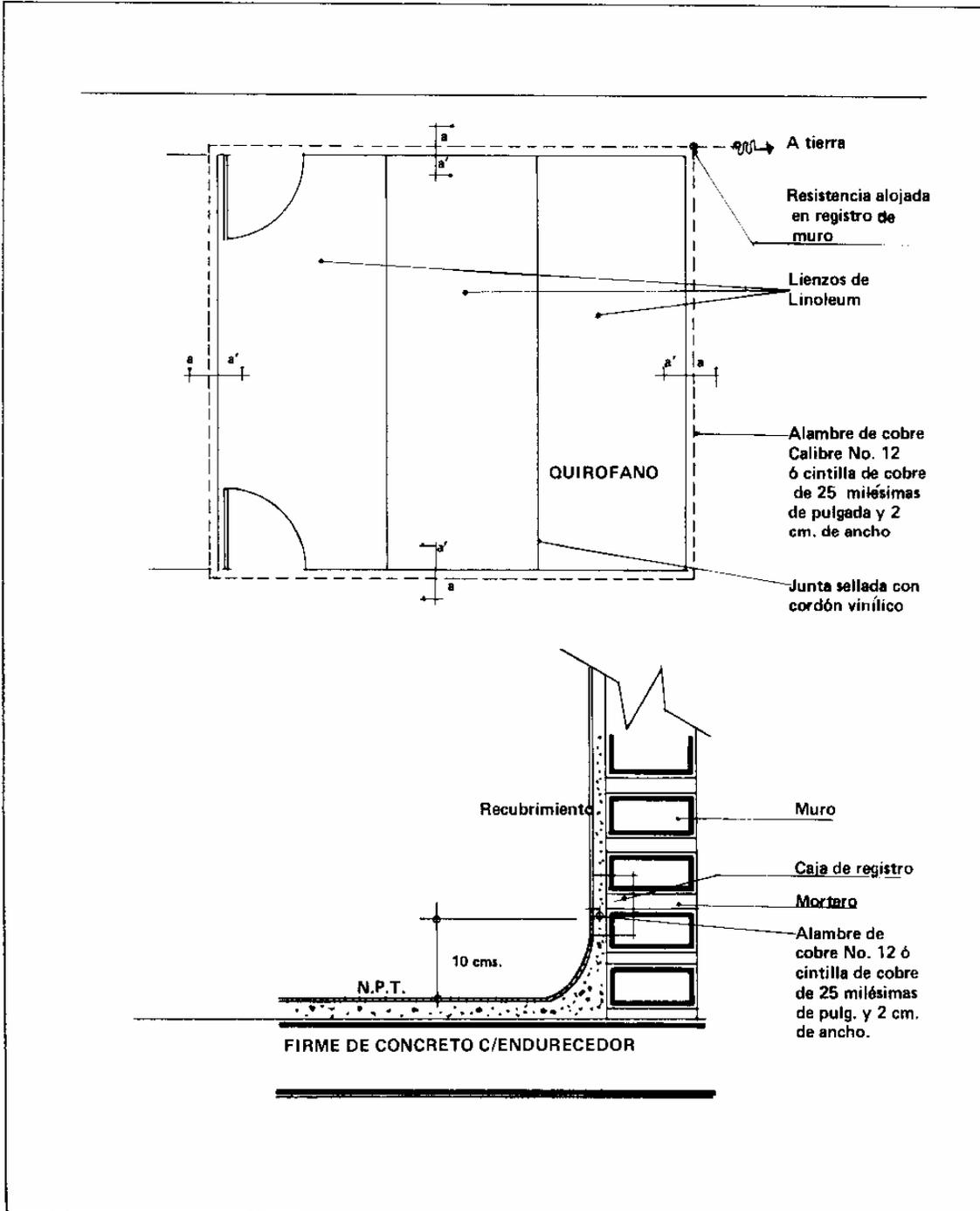
## AZULEJO NUEVE CUADROS



ADT	7100/K. 08
-----	------------

# K. PISOS

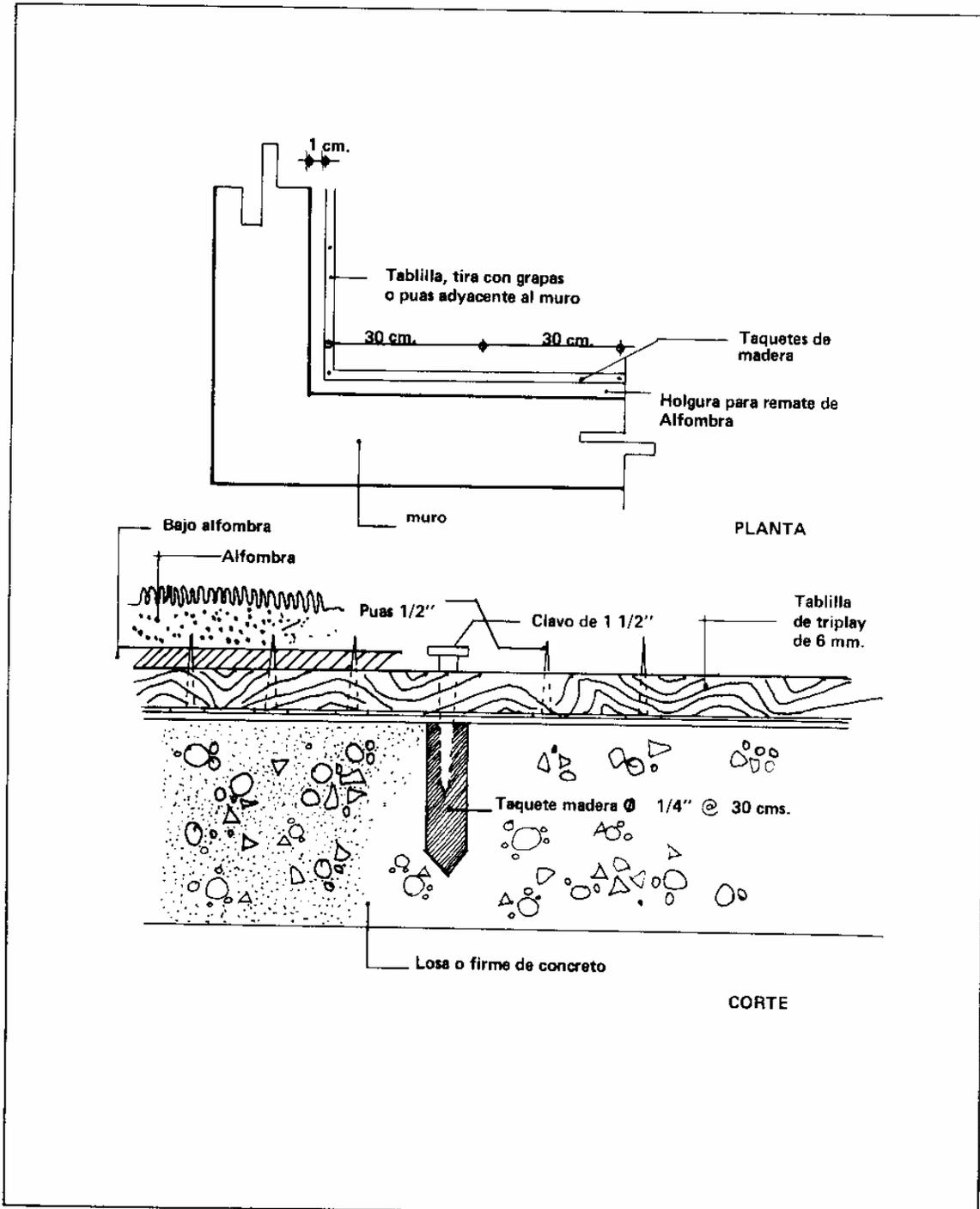
## PISOS DE LINOLEUM CONDUCTIVO



# K. PISOS

ADT 7100/K. 09

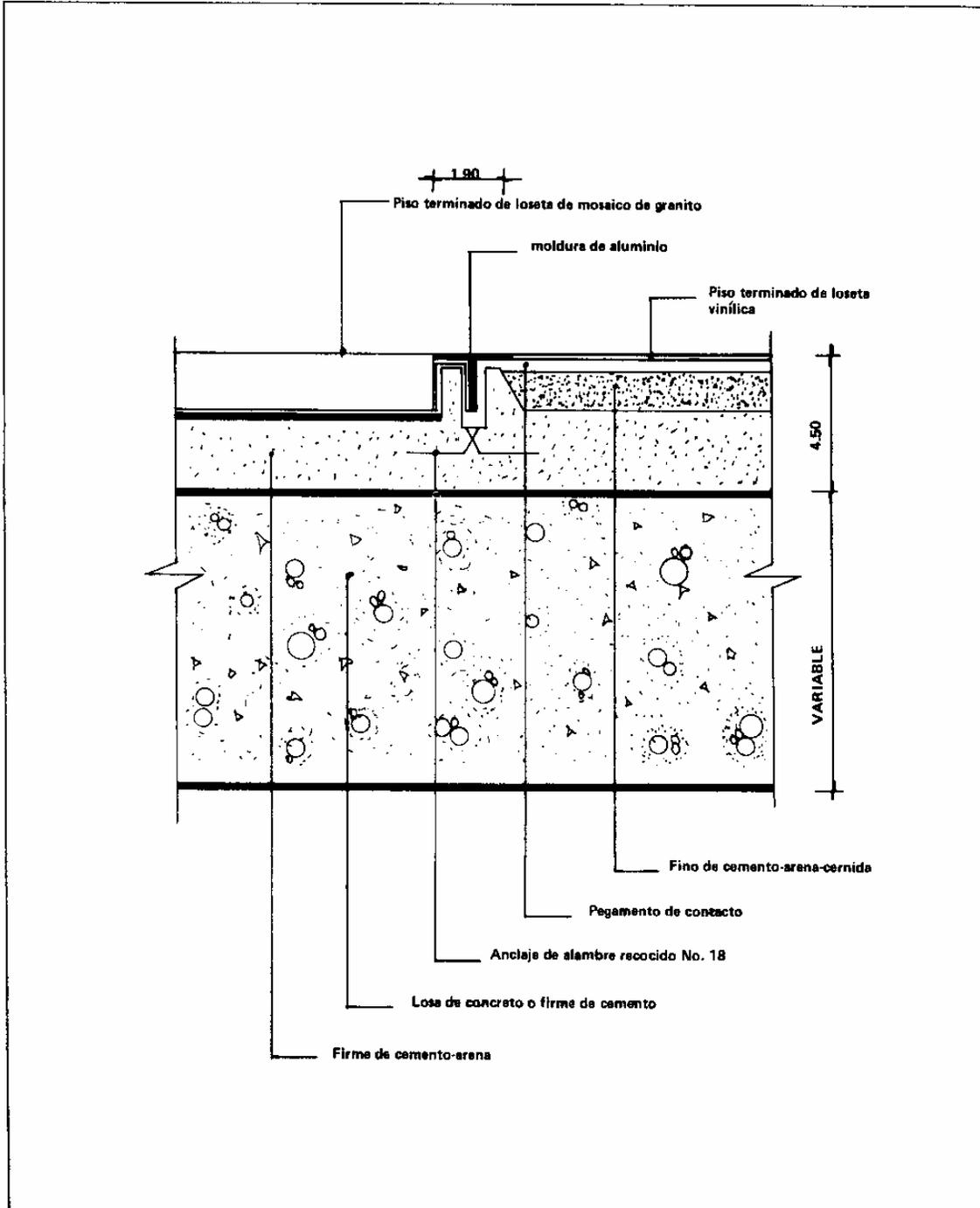
## PISOS DE ALFOMBRA



ADT 7100/K. 10

# K. PISOS

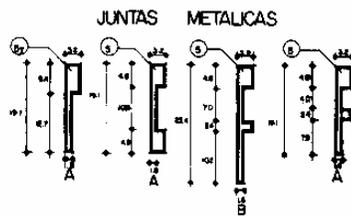
## JUNTAS DE DOS PISOS UNIDAS EN UN MISMO NIVEL



ADT  
7100/K. 10

# K. PISOS

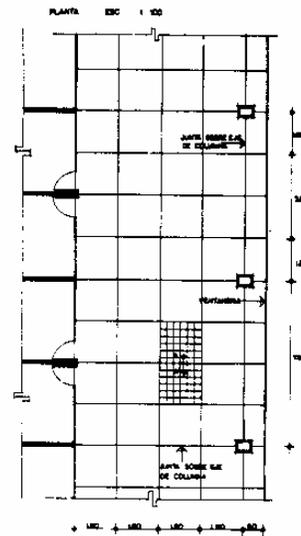
## PISOS INTERIORES, LOSETA DE GRANITO



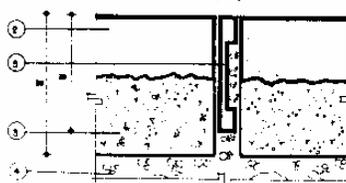
A) LATON  
Perfiles No. 08/01  
Catálogo De Metales Novatos

B) ALUMINIO  
N° 7000/08/07

### CRITERIO DE DESPIECE



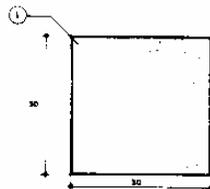
### DETALLE DE JUNTA



### LOSETA DE GRANITO

Agregado Grano de Mármol No. 4 ó 7

Colores Blanco, Terrazo, Peñuela



- 1.- Loseta de granito 30 X 30 con Grano de Mármol No. 4 ó No. 7, en colores Blanco, Terrazo ó Peñuela.
- 2.- Pasta de Cemento Blanco con color y Grano de Mármol.
- 3.- Base de Mortero de Cemento Gris y Arena.
- 4.- Mortero Cemento Arena Prop. 1:5.
- 5.- Perfiles Metálicos Especiales para juntas de Pisos de Granito Terrazo ó Mármol.

#### ALTERNATIVAS:

Latón ó Aluminio en las secciones y medidas anotadas.

NOTAS: La sección más comunmente usada es la 5A de 19.1 X 6.4mm.

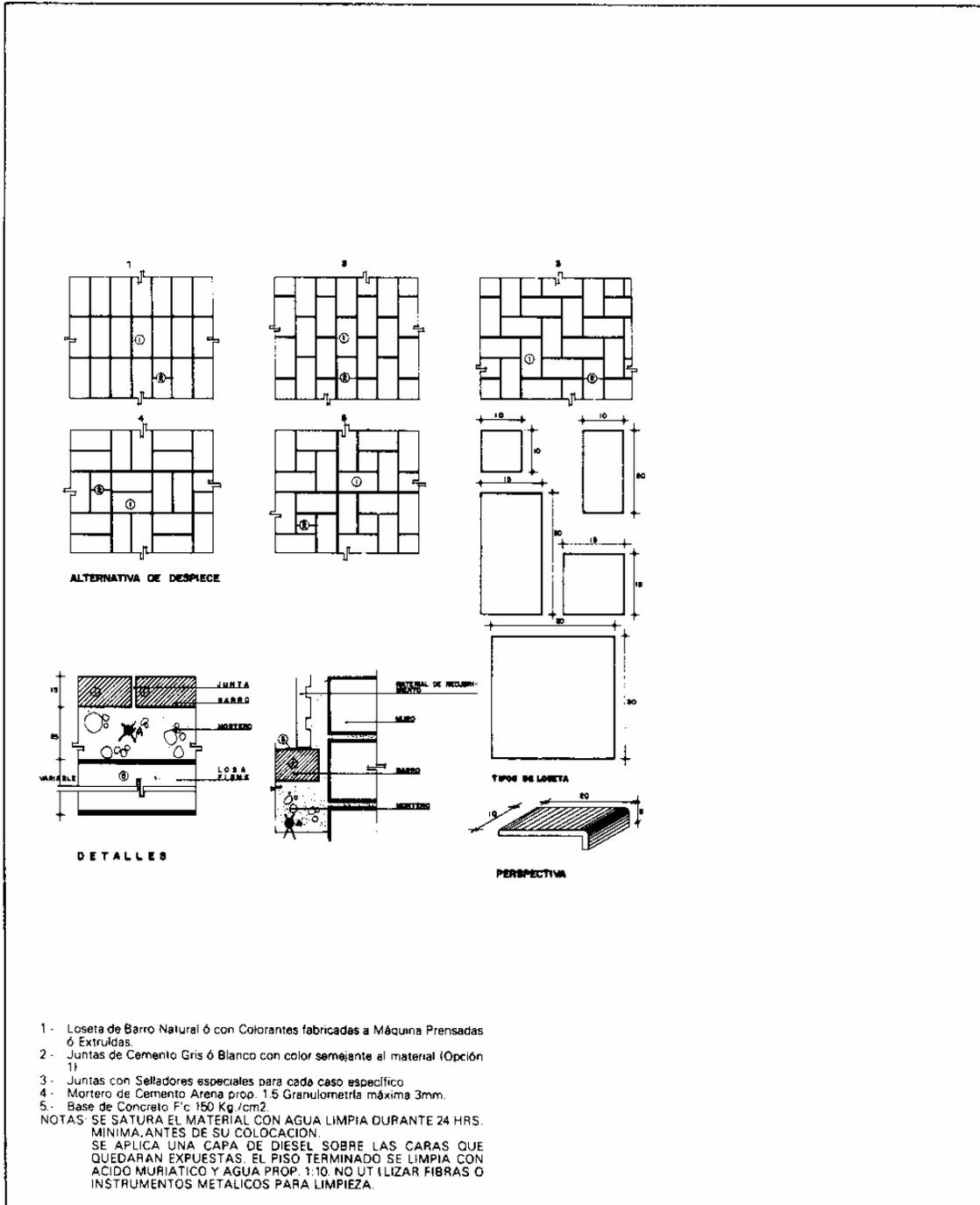
Los números de catálogos anotados son una alternativa de varres que existen en el mercado.

La distancia máxima entre dos juntas paralelas es de 3.60mts. modulados en múltiplos de 30cms. Deberán hacerse coincidir las juntas metálicas en los ejes de columnas en ambos sentidos con holgura máxima de 50mm. para ambos lados.

# K. PISOS

ADT 7100/K.05

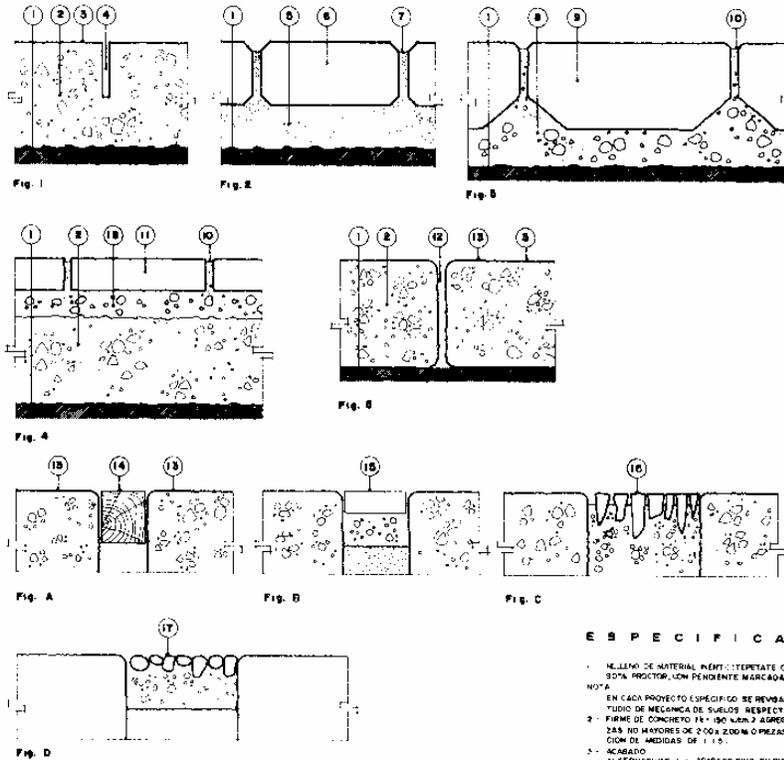
## PISOS INTERIORES, LOSETA DE BARRO



# K. PISOS

ADT 7100/K.10

## MATERIALES Y JUNTAS



### ESPECIFICACIONES.

- 1.- RELLENO DE MATERIAL INERTO (TEPEPATE O SIMILAR) COMPACTADO AL 90% PROCTOR, CON PENDIENTE MARCADAS EN EL PROYECTO.
- NOTA: EN CADA PROYECTO ESPECÍFICO, SE REVISARÁ EL DISEÑO EN BASE AL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, RESPECTIVO.
- 2.- FIRME DE CONCRETO 1:1-30 (M<sup>3</sup>) ABRIGADO MÁXIMO 2 mm (1") PIEZAS NO MAYORES DE 200x200 mm O PIEZAS RECTANGULARES CON RELACION DE MEDIDAS DE 1:1:3.
- 3.- ACABADO ALTERNATIVAS 1.- ACABADO FINO-EN PISOS DE CONCRETO CON LANA DE MADERA. 2.- ACABADO PULIDO-EN PISOS DE CONCRETO CON LANA METÁLICA. 3.- ACABADO GRABADO-EN PISOS DE CONCRETO, CON COSTAL DE SUTILE. 4.- ACABADO GRABADO-EN PISOS DE CONCRETO, CON ESPONJA. 5.- ACABADO GRABADO-EN PISOS DE CONCRETO, CON MALLA CILÍNDRICA DE 3x3 cm. CAL. Nº 10. 6.- ACABADO LUBIDO-EN PISOS DE CONCRETO. 7.- ACABADO REBLADO-EN PISOS DE CONCRETO, CON REBLA DE MADERA.
- 4.- JUNTA MARCADA CON SIERRA DE DISCO, ANCHO DE 3 mm, PROFUNDIDAD DE 20 mm.
- 5.- BASE DE ARENA, TAMAÑO MÁXIMO 6.3 mm (L.A.), ESPESOR MÍNIMO DE 4cm, PREVIA COLOCACIÓN DE CILINDRO DE CONTENCIÓN COMO QUARREDO-RES O RESISTE.
- 6.- ADICIÓN DE PIEDRA NATURAL, CON CARA Y CANTOS LABRADOS, EN FORMA IRREGULAR, REGULAR, CON PROMINENCIAS O DEPRESIONES NO MAYORES DE 1cm EN RELACIÓN CON LA SUPERFICIE GENERAL.
- 7.- JUNTA DE 5mm DE ANCHO, MARCADA CON ARENA BERGICA EN MALLA DE 3mm PARA CERRAR LAS JUNTAS, COMPACTANDO CON AGUA, REPITIENDO EL PROCESO CUANTAS VECES SE A NECESARIO.
- 8.- MORTERO DE CEMENTO-ARENA, PROPORCIÓN 1:3, ESPESOR MÍNIMO 4cm.
- 9.- ADICIÓN DE PIEDRA NATURAL, CON CARA Y CANTOS LABRADOS, EN FORMA IRREGULAR, REGULAR, CON PROMINENCIAS O DEPRESIONES NO MAYORES DE 1cm EN RELACIÓN CON LA SUPERFICIE GENERAL.
- 10.- JUNTA DE 15 mm DE ANCHO MÁXIMO, CON MORTERO DE CEMENTO-CAL-ARENA PROP. 1:2:8 CEMENTO GRIS, BLANCO O CON COLOR SEMEJANTE A LA PIEDRA.
- 11.- RECINTO NATURAL O ARTIFICIAL DE 3cm, DE ESPESOR MIN 4cm.
- 12.- JUNTA A HUESO RESULTANTE DEL VACIADO DE LAS LOSAS EN FORMA ALTERNADA.
- 13.- ACABADO PULIDO CON VOLANTEADOR METÁLICO DE 3cm DE ANCHO.
- 14.- JUNTA DE MADERA NATURAL, TRATADA CON SATURACIÓN DE ACEITE CROTONA O OIBEL, FUNCIONANDO COMO CUBRA PERDIDA.
- 15.- JUNTA DE LOSETA DE BARRIO RÍDIO NATURAL, PRESADO SOBRE MORTERO DE CEMENTO-ARENA PROP. 1:3, JUNTEADO CON CEMENTO GRIS, BLANCO O CON COLOR SEMEJANTE AL BARRIO.
- 16.- JUNTA DE BARRILLA DE PIEDRA NATURAL, TAMAÑO DE CARA VISIBLE MÁXIMO 7cm, MÍNIMO 3 cm, MARCADA EN MORTERO DE CEMENTO-ARENA, PROPORCIÓN 1:3 EN FORMA QUE LO OCULTE.
- 17.- JUNTA DE CANTO RODADO, DIMENSIONES MÍNIMAS 3x3 cm, MÁXIMA 8x8 cm, MARCADA EN MORTERO DE CEMENTO-ARENA PROPORCIÓN 1:3.
- 18.- MORTERO DE CEMENTO-ARENA, PROPORCIÓN 1:3, ESPESOR MÁXIMO 3cm.

NOTA: REVISAR EL DISEÑO DE LOS ELEMENTOS EN EL PROYECTO RESPECTIVO.

## L. COLOCACIONES Y AMACIZADOS

### L. COLOCACIONES Y AMACIZADOS

#### L.01. DEFINICIÓN

Es la operación que tiene por objeto fijar en forma definitiva un elemento, mueble o accesorio en su lugar correspondiente.

#### L.02. GENERALIDADES

Las colocaciones y amacizados pueden ser de muy variadas formas, a base de taquetes, balazos, adhesivos, mortero, anclas, pijas, etcétera.

#### L.03. TAQUETES

##### L.03.01. Generalidades

Existen diversas clases de taquetes: de madera o fibra de madera para aquellos casos en los que se fijen lambrines de madera u objetos y recubrimientos que no estén sujetos a cargas de consideración, y los taquetes de plomo y especiales de expansión.

Los taquetes se colocarán a las distancias o módulos que el proyecto indique: las perforaciones se harán del mismo diámetro del taquete, sin dañar la estructura de la base. Para el caso de los taquetes de expansión se empleará la herramienta especificada por el fabricante; el material de expansión puede ser fibra, plástico, plomo o acero.

##### L.03.02. Medición para fines de pago

Salvo indicación especial del Instituto este concepto queda involucrado dentro de la colocación o amacizado del elemento correspondiente.

##### L.03.03. Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los cargos derivados de la colocación de los taquetes (materiales, mano de obra, herramientas y equipo, se involucrarán dentro del concepto que los origina.

#### L.04. ANCLAS

##### L.04.01. Materiales

- A) Acero corrugado
- B) Alambón
- C) Secciones estructurales comerciales
- D) Mortero cemento-arena 1:5
- E) Aditivo para concreto que se especifique
- F) Agua

##### L.04.02. Ejecución

Los anclajes se refieren a fijaciones de elementos que requieran una sujeción directa mayor que la que proporciona un taquete; en caso que los esfuerzos de tracción resulten de consideración se tomará en cuenta lo relativo a anclajes señalado en el capítulo de concreto, o a soldaduras, en el capítulo de estructuras metálicas. Una vez localizado el sitio de anclaje durante el proceso de construcción, se dejará una señal especial o un muerto de yeso y otro material fácilmente removible para alojar ahí el ancla correspondiente; en el caso de no existir esto, la caja abrirá con extremo cuidado tomando en cuenta los siguientes requisitos:

- 1) No poner en peligro la estabilidad de los elementos estructurales.
- 2) No dañar los acabados.
- 3) El anclaje se amacizará con mortero cemento-arena 1:5 y se utilizará un aditivo estabilizador o expansor de volumen que se especifique.

##### L.04.03. Medición para fines de pago

Salvo indicación especial, este concepto queda involucrado dentro de la colocación o amacizado del elemento correspondiente.

##### L.04.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los cargos derivados de los anclajes se involucran en el concepto que los origina.

### L.05. COLOCACIÓN DE HERRERÍA

#### L.05.01. Materiales

- A) Mortero cemento-arena 1:5
- B) Aditivo que se especifique
- C) Soldadura
- D) Balazos
- E) Taquetes

#### L.05.02. Ejecución

Previamente se debe hacer la presentación de las piezas en el sitio que les corresponda para verificar dimensiones y funcionamiento de mecanismos. Posteriormente se procederá a abrir las cajas para los anclajes correspondientes y/o a la colocación de taquetes o balazos, las piezas se colocarán de acuerdo con los paños, ejes y posiciones de proyecto, con las holguras y tolerancias permisibles amacizando las anclas en las cajas con mortero cemento-arena previo humedecimiento de éstas. En caso de usarse taquetes, o balazos, se atornillarán o remacharán a ellos las piezas correspondientes, y si se requiere el uso de soldadura, ésta se aplicará de acuerdo con las indicaciones del proyecto. Si las piezas son de hierro, se comprobará que lleven una aplicación de pintura anticorrosiva.

Los elementos deberán fijarse de acuerdo con lo indicado en el proyecto y/o por el Instituto. No se permitirá el paso de personal o movimiento de material a través de ellos mientras dure el proceso de fraguado.

No se permitirán desplomes superiores a 1/600 de la altura de elemento y desviaciones superiores a 1/100 de la dimensión horizontal.

#### L.05.03. Forma de pago

A juicio del Instituto, se hará de acuerdo con alguna de las dos modalidades siguientes:

- A) Incluido en el precio del concepto que lo origina.
- B) Pago por separado.

#### L.05.04. Pago por separado

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

#### L.05.05. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: el mortero cemento-arena 1:5 aditivos, soldadura, balazos, taquetes, remaches, tornillos, etc.
- B) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo incluyendo entre otras operaciones: la apertura de las cajas, la presentación de la herrería, nivelado, plomeado, la colocación del mortero y la pieza.
- C) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo herramienta.
- D) Equipo de seguridad, para la protección del trabajador durante la ejecución del concepto de trabajo.
- E) El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto (instalaciones específicas).
- F) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- G) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique
- H) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.1108.
- I) Todos los cargos indicados en el Contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

## L. COLOCACIONES Y AMACIZADOS

### L.06. LETREROS, ESCUDOS Y EMBLEMAS

#### L.06.01. Materiales

- A) Anclas
- B) Soldadura
- C) Mortero cemento-arena 1:5
- c) Adhesivos
- D) Agua

#### L.06.02. Ejecución

Dependiendo de las características del escudo, letrero o emblema será su fijación.

Deberá reunir los requisitos siguientes:

Los letreros de dimensiones pequeñas colocados sobre vidrio, madera o acabados interiores podrán hacerse con el uso de adhesivos de contacto, tornillos, taquetes, etc.

Tratándose de los letreros, escudos metálicos y emblemas de proporciones mayores, la fijación se hará tanto más cuidadosa cuanto mayor sea su peso, recurriéndose a los anclajes y soldadura, según lo indique el proyecto y/o el Instituto, si es necesario el Contratista utilizará medios o elementos mecánicos para izarlos como son grúas, plumas, malacates, etc., y en todo caso usará los medios de protección que más convengan a juicio del Instituto. A la terminación de la colocación se removerá todo el exceso de material sobrante y antes de que la obra falsa sea retirada se procederá al pulido y brillo de los emblemas y letreros y en caso de que el Instituto lo requiera se aplicarán los medios de protección adecuados que permitan resguardarlos o cubrirlos mientras las obras no sean entregadas o inauguradas.

#### L.06.03. Medición para fines de pago

Se hará por pieza.

#### L.06.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: mortero, anclas, adhesivos, etcétera.
- B) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.
- C) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- D) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- E) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- F) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- G) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- H) Todos los cargos indicados en el Contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

### L.07. COLADERAS

#### L.07.01. Materiales

- A) Coladeras de fierro fundido
- B) Cromadas o niqueladas
- C) Mortero cemento-arena 1:5
- D) Aditivo impermeabilizante y
- E) Estabilizador de volumen.

#### L.07.02. Ejecución

En este capítulo se trata lo relativo a la obra de albañilería exclusivamente, por lo tanto esta especificación se refiere al amacizado de las coladeras en sus cajas, tapas de registros o sitios de las azoteas donde se coloquen. La atención primordial se refiere al hecho de que una vez presentada la coladera en su lugar, ésta sea adecuadamente recibida con

mortero cemento-arena 1:5 con impermeabilizantes integral y expansor teniendo cuidado que no haya desprendimientos de grumos, piedras o tapones que impidan el futuro paso del agua a través de ella: la fijación se hará respetando los niveles y cotas del proyecto, se removerá todo el material sobrante de la colocación y en seguida se hará la limpieza, verificando el funcionamiento de la misma cuando el mortero haya fraguado.

#### L.07.03. Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad la pieza.

#### L.07.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son coladeras, mortero, cemento-arena 1:5 aditivos, agua, cimbra cuando se requiera, etcétera.
- B) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones: la presentación y fijación de la coladera, el cimbrado en su caso, así como la limpieza de los sobrantes de mortero, etcétera.
- C) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- D) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- E) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- F) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- G) Todos los cargos indicados en el Contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

### L.08. BAJADAS DE AGUA

#### L.08.01. Materiales

- A) Mortero cemento-arena 1:5
- B) Aditivos
- C) Agua
- D) Collares o abrazaderas de solera de fierro
- E) Balazos
- F) Taquetes
- G) Anclas
- H) Soldadura

#### L.08.02. Ejecución

En los lugares que indique el proyecto, se hará la colocación de los collares o abrazaderas que sostendrán la columna de bajada de agua. La máxima separación de éstas será de 1.50 m. se fijarán a la estructura por medio de soldadura o por anclas amacizadas con mortero de cemento arena 1:6 y aditivos que se especifiquen o mediante balazos o taquetes de plomo y tornillos. Todos los cortes en losas, particularmente en azoteas, serán resanados cuidadosamente por medio de mortero y aditivo expansor de volumen para evitar filtraciones de agua. Si el paso de la tubería afecta algún elemento constructivo, se procurará no alterar sus condiciones de resistencia y estabilidad, consultándose al Instituto al respecto.

Se deberán respetar los plomos, niveles y alineamientos indicados en el proyecto.

#### L.08.03. Medición para fines de pago

Se hará a juicio del Instituto en alguna de las dos modalidades siguientes:

- a) Por metro con aproximación al décimo
- b) Por pieza (collar o abrazadera).

#### L.08.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: mortero, cemento-arena,

## L. COLOCACIONES Y AMACIZADOS

- aditivos, soleras agua, balazos, taquetes, tornillos, anclas, soldadura, los collares o abrazaderas, etcétera.
- B) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo su total terminación dicho concepto de trabajo incluyendo otras operaciones: la fijación de los collares o abrazaderas, recibir las columnas en los pasos de las losas, plomeado y nivelado, alineación, etc.
- C) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- D) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- E) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- F) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- G) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- H) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- I) Todos los cargos indicados en el Contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

### L.09. ACCESORIOS DE BAÑO

#### L.09.01. Materiales

- A) Mortero cemento-arena 1:5  
B) Cemento Crest o similar  
C) Adhesivos  
D) Tornillos  
E) Taquetes, etc.

#### L.09.02. Ejecución

Los lugares de colocación de los accesorios de baño serán localizados respetando ubicación, cotas y niveles de proyecto. Tratándose de accesorios de empotramiento, se debe evitar dañar el acabado; la caja se abrirá en el tamaño adecuado para alojar el ancla y se amacizará con mortero cemento-arena 1:5 utilizando aditivo expansor o estabilizador de volumen y finalmente se juntará con cemento blanco y si el caso lo requiere se le adicionará color. Otra manera de fijarlos es recurriendo al uso de cemento Crest siguiendo las instrucciones del fabricante. Si los accesorios son metálicos se puede recurrir al uso de tornillos y taquetes. Al terminar la colocación del accesorio se removerá todo el material sobrante.

#### L.09.03. Forma de pago

Se hará a juicio del Instituto de acuerdo con alguna de las modalidades siguientes:

- A) Incluido en el precio del concepto que lo origina.  
B) Por pieza.

#### L.09.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son el mortero cemento-arena 1:5, adhesivos, cemento Crest, tornillos, taquetes, etcétera.
- B) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo incluyendo entre otras operaciones: apertura de la caja, presentación de la pieza, amacizado de la misma, nivelado, plomeado, etcétera.
- C) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta,
- D) Resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- E) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y

desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.

- F) Todos los cargos pertinentes mencionados en la A.06.108. Precio Unitario.
- G) Todos los cargos indicados en el Contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

### L.10. LAVADEROS Y PILETAS

#### L.10.01. Materiales

- A) Mortero cemento-arena 1:5  
B) Agua  
C) Aditivos

#### L.10.02. Ejecución

En los lugares que el proyecto señale se abrirán las cajas para el empote de las anclas de los lavaderos, los cuales deberán ser presentados con ayuda de una obra falsa.

Habiéndose logrado esto a satisfacción, se procede a amacizar las anclas con mortero cemento-arena 1:5 hecho esto se amacizan los desagües, cuidando de que estén correctamente colocados y recibidos para permitir en forma natural el flujo del agua; se deberá remover los materiales sobrantes con el objeto de evitar limpiezas posteriores, y se tendrá cuidado de retirar los o basura que obstruyan los desagües.

#### L.10.03. Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad la pieza.

#### L.10.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son
- a) Mortero cemento-arena 1:5  
b) Aditivos  
c) Agua
- B) El costo de la mano de obra necesario para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo incluyendo entre otras operaciones: la apertura de la caja, obra falsa, amacizado de los desagües, nivelado, plomeado, amacizado, etcétera.
- C) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- D) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- E) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- F) Todos los cargos correspondientes mencionados en la definición A.06.108.
- G) Todos los cargos indicados en el Contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

### L.11. ESPEJOS, BOTIQUINES O PIZARRONES

#### L.11.01. Materiales

- A) Taquetes  
B) Tornillos  
C) Molduras  
D) Madera  
E) Cartón  
F) Mortero cemento-arena 1:5  
G) Agua

#### L.11.02. Ejecución

En los lugares de colocación de espejos, botiquines o pizarrones determinados por el proyecto, se procederá a la fijación de ellos de la manera siguiente: la colocación de espejos se hará por medio de molduras mecánicas, madera u otro material mediante las cuales se sujetará el espejo al

## L. COLOCACIONES Y AMACIZADOS

parámetro indicado por medio de grapas, tornillos o taquetes. Es conveniente que el espejo no esté en contacto directo con el parámetro, sino que se coloque sobre un respaldo de madera, cartón u otro material que proteja la luna; se evitará que los tornillos o grapas sujeten con más presión de la necesaria a los espejos para evitar el peligro de fracturas.

Cuando se trate de botiquines de empotrar, previamente se hará dejando en el lugar de la futura colocación, el espacio adecuado, en el cual se abrirá la caja para fijar el botiquín, éste se presentará sin el espejo, ya en la posición correcta se recibirá con mortero cemento-arena 1:5 y si el caso lo amerita con la lechada de cemento. Se procederá a la remoción de material sobrante para evitar limpiezas posteriores y una vez fraguado el mortero se colocarán la luna y partes removibles.

Los pizarrones se fijarán por medio de taquetes y tornillos. Se pondrá especial cuidado en respetar los plomos y niveles.

### L.11.03. Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad la pieza.

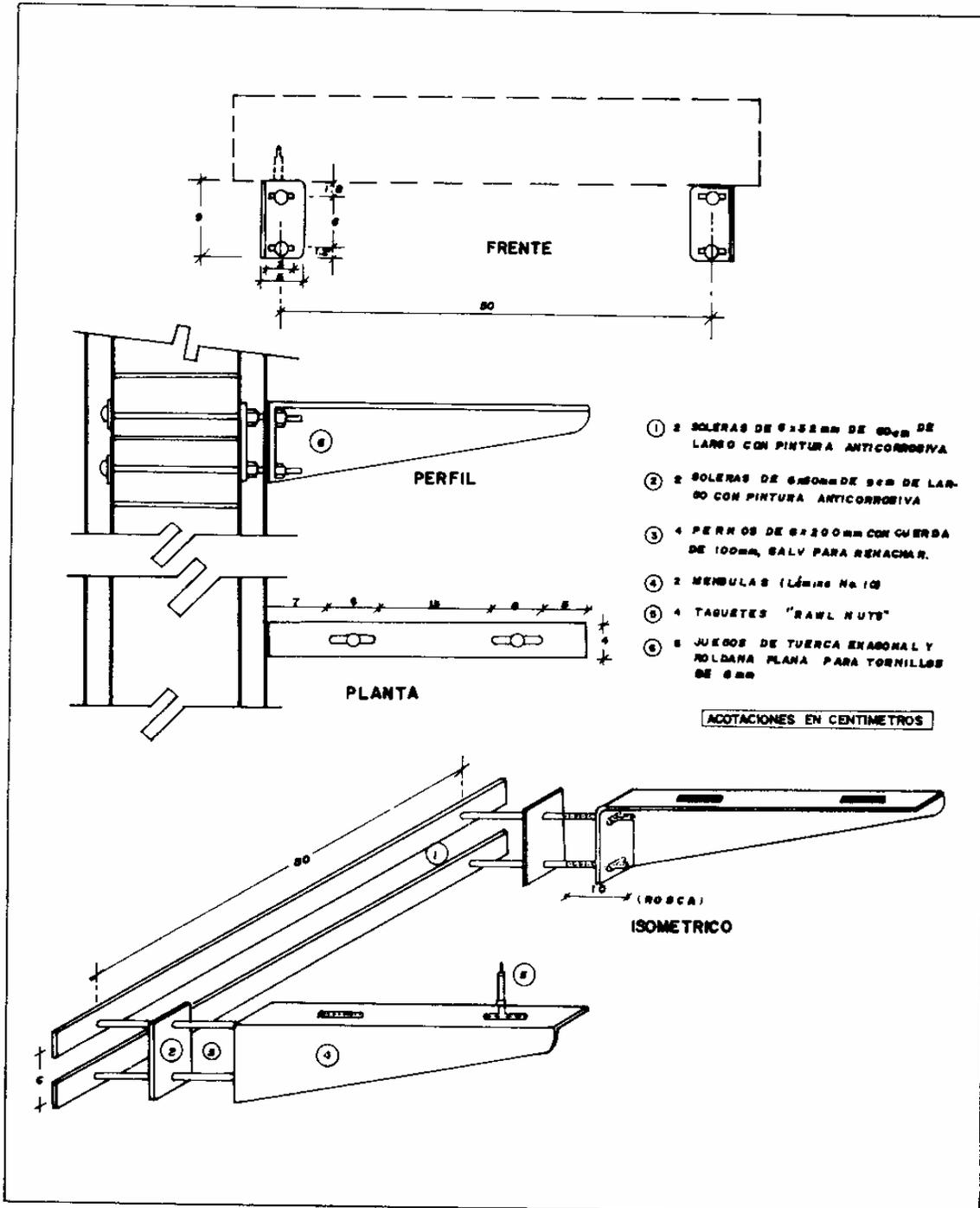
### L.11.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación como son: taquetes, tornillos, cartón, molduras de aluminio, mortero, cemento-arena 1:5, madera, etcétera.
- B) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo dicho concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones la fijación de los taquetes, la colocación del cartón, la fijación del espejo, botiquín, pizarrón, plomeado y nivelado, etcétera.
- C) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- D) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del instituto.
- E) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o de desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- F) Todos los cargos correspondientes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- G) Todos los cargos indicados en el Contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

# L. COLOCACIONES Y AMACIZADOS

ADT 7100/L.

## MENSULA PARA LAVABOS



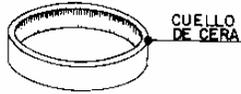
ADT 7100/L.

## L. COLOCACIONES Y AMACIZADOS

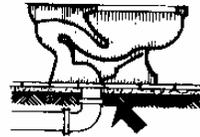
### INSTRUCCIONES DE INSTALACION PARA INODOROS

#### INSTRUCCIONES DE INSTALACION PARA INODOROS

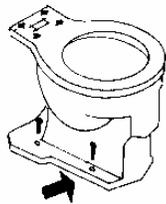
Es sumamente importante que al instalar los inodoros se observen perfectamente las siguientes indicaciones:



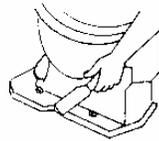
Usar cuello de cera para sellar el desagüe del sanitario al tubo de drenaje.



Unir perfectamente el sanitario con el tubo de desagüe.



Colocar pijas en taquete de plomo a piso



Sellar con masilla o mastique la unión del sanitario con el piso

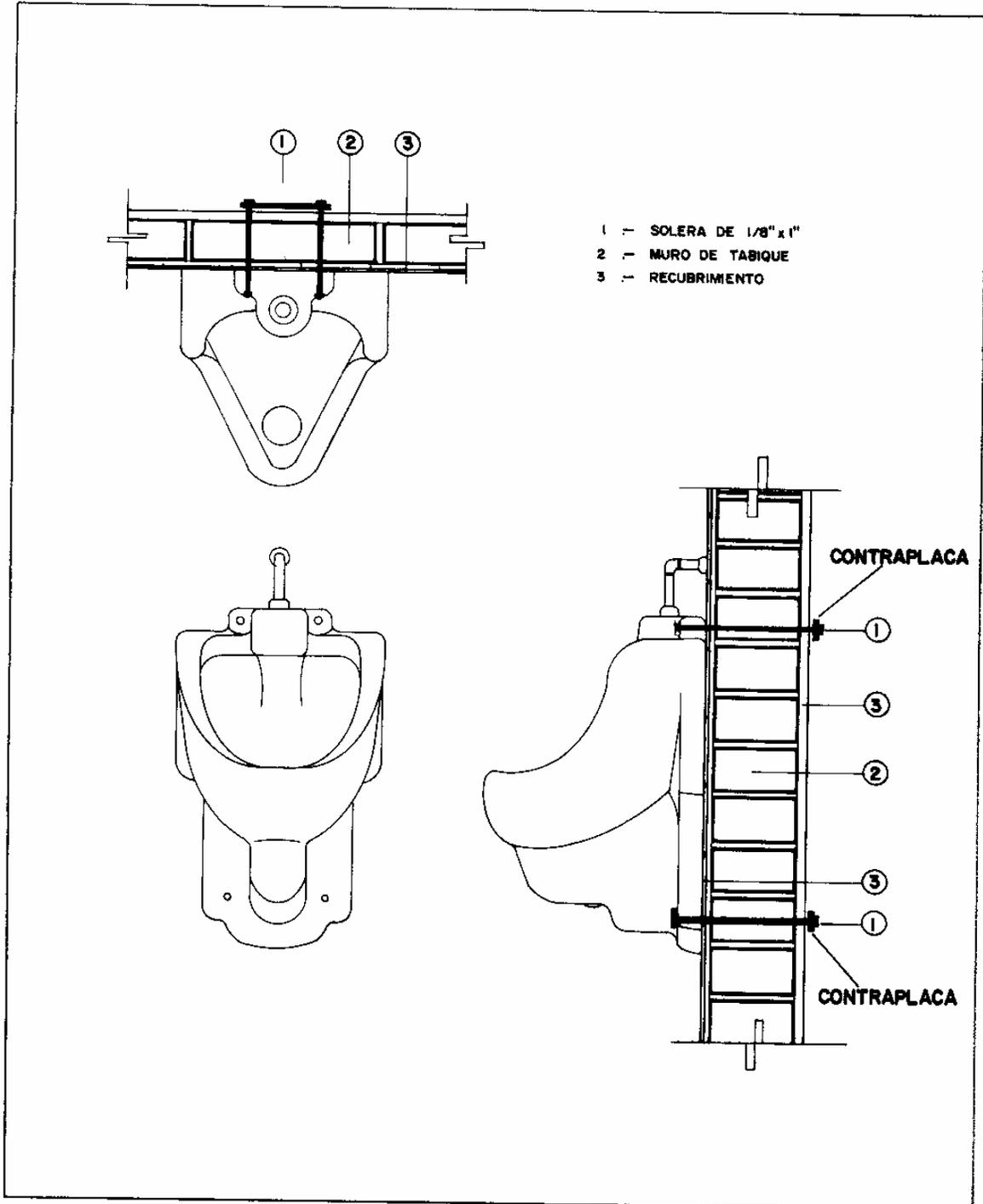
#### NO DEBE

Sellar con cemento o yeso, por que el fraguado de éstos, rompe la pieza.

# L. COLOCACIONES Y AMACIZADOS

ADT 7100/L.

## FIJACION DE MINGITORIOS

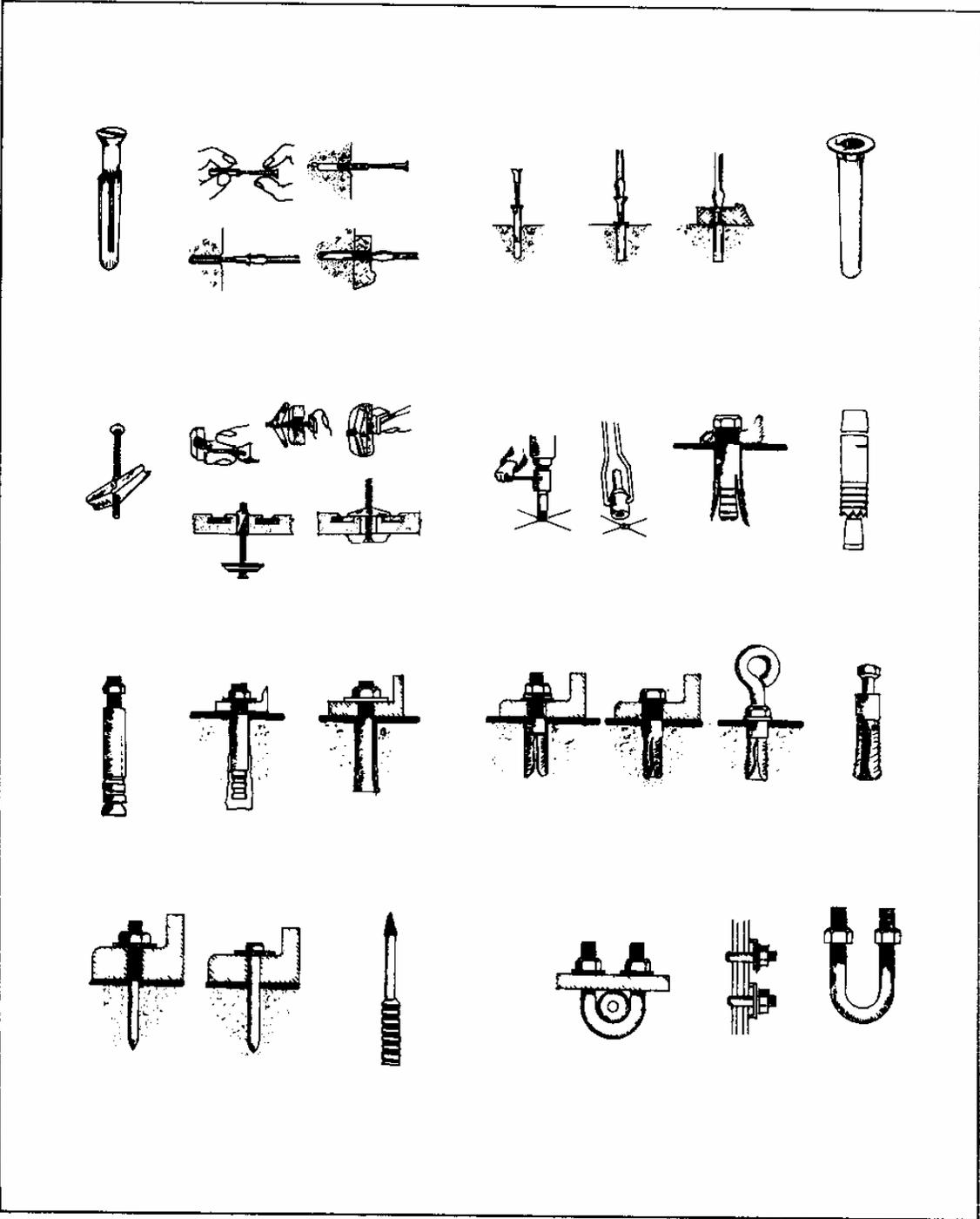




ADT 7100/L.03

# L. COLOCACIONES Y AMACIZADOS

## TAQUETES

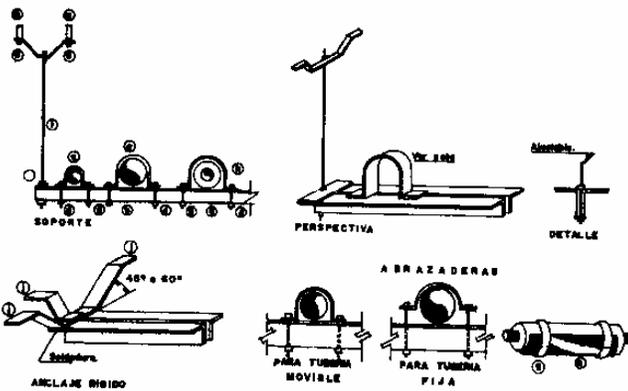


# L. COLOCACIONES Y AMACIZADOS

ADT 7100/L.

## SOPORTERIA DE TUBERIA

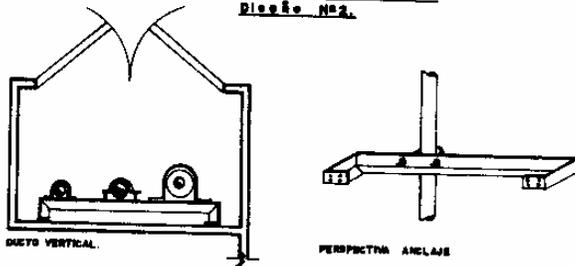
a) Localizaciones sobre el Muro.  
Diseño N°1.



- a. ANCLAJE.- Perno ROWBOLT
- b. LARGUERO.- Fierro ángulo estructural.
- c. ABRAZADERA.- Fierro plano.
- d. TORNILLERIA.-
- e. TORNILLERIA.-
- f. SOLERA.- Soldado a largueros.
- g. FLEJE.-
- h. CORAZA.-
- i. TIRANTE.- Fierro redondo.
- j. SOPORTE FIJO.- Fierro plano.

NOTA.  
PARA TUBERIAS TERMICAS, SE  
INSTALARA UNA SI Y UNA NO.

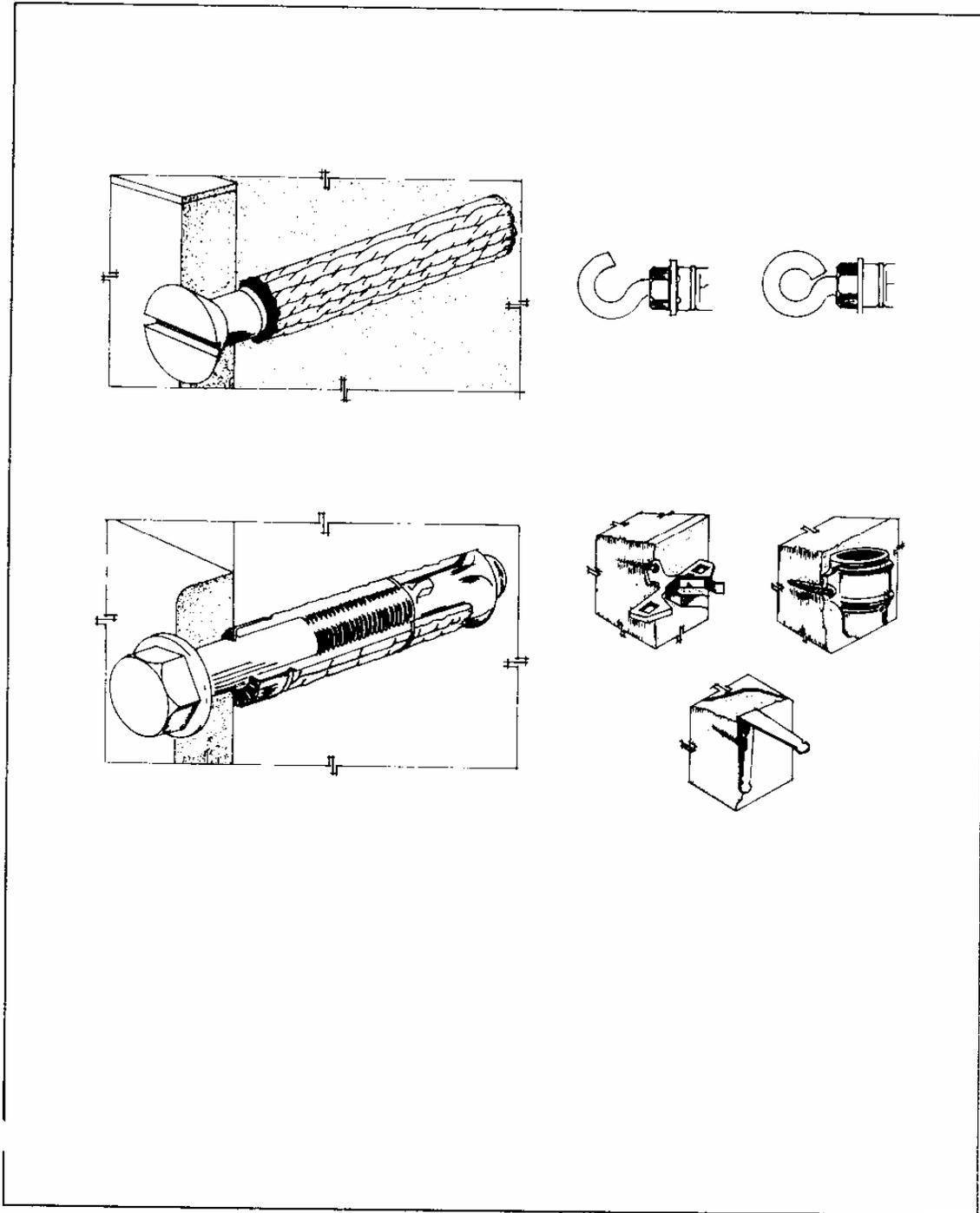
b) Localizaciones en ductos verticales.  
Diseño N°2.



# L. COLOCACIONES Y AMACIZADOS

ADT 7100/L.03

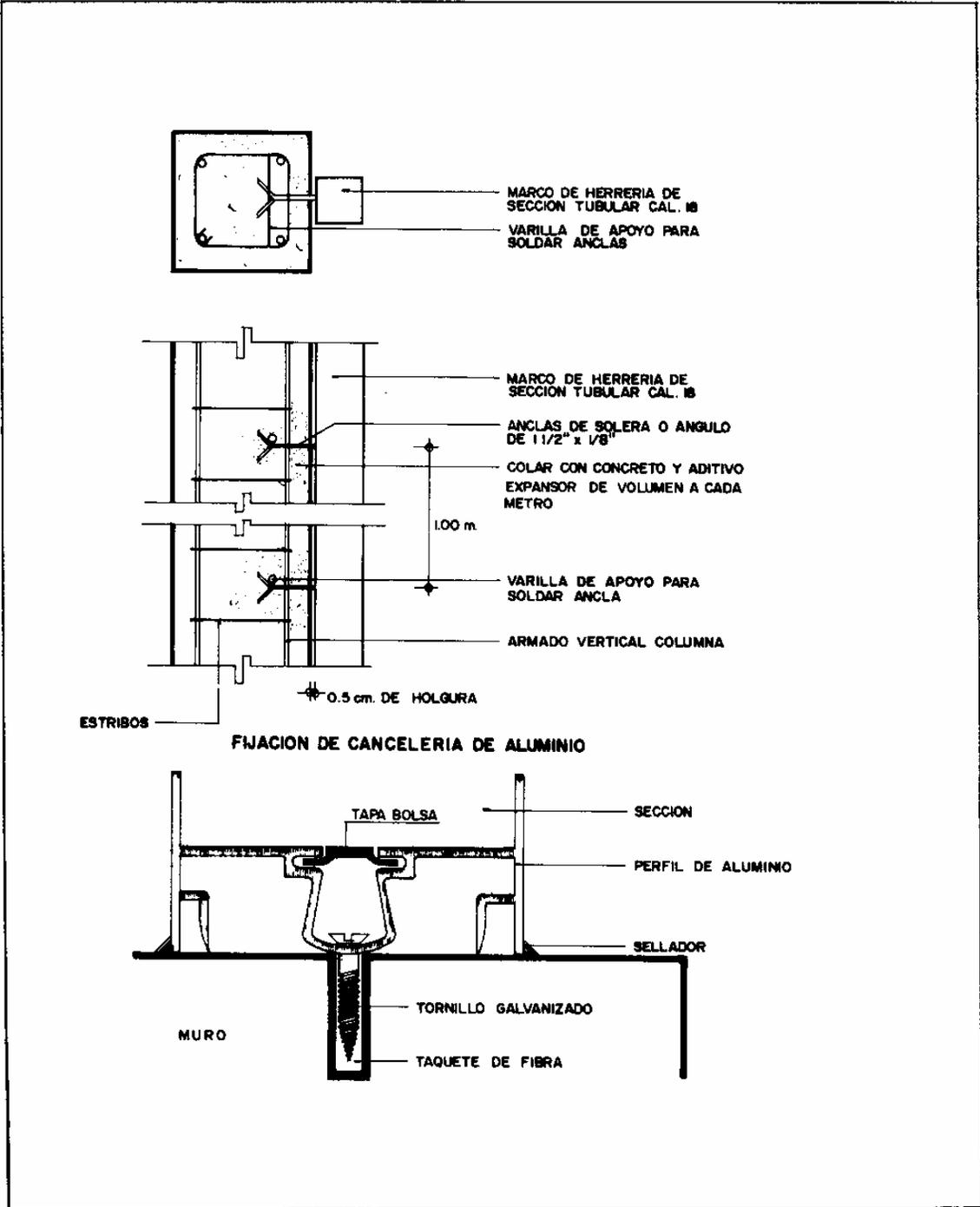
## TAQUETES



ADT 7100/L. 05

# L. COLOCACIONES Y AMACIZADOS

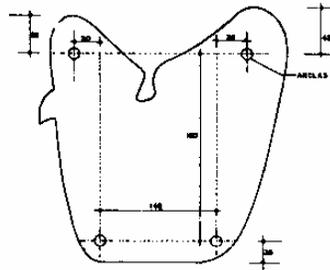
## DETALLE DE FIJACION DE HERRERIA A COLUMNA DE CONCRETO



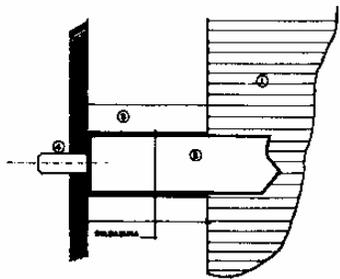
# L. COLOCACIONES Y AMACIZADOS

ADT 7100/L.06

## FIJACION DE EMBLEMAS



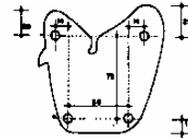
TAMAÑO "260"  
ESC. 1:20



ALZADO ESC. 1:1

### NOTAS

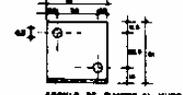
MEDIDAS EN CENTIMETROS  
 PESO TAMAÑO "260" : 30 Kg.  
 PESO TAMAÑO "125" : 12 Kg.



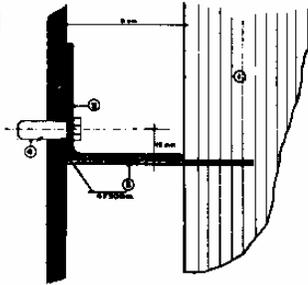
TAMAÑO "125"  
ESC. 1:20

### NOMENCLATURA

- 1. EMBLEMA DE FIBERGLAS
- 2. ANGULO METALICO DEL EMBLEMA 3/16"x1"
- 3. ANILLO DE SOPORTE DE 2"x2"x1/8"
- 4. TAPETE TIPO RAMPLUS DE 67mm
- 5. MURO ACABADO



ANGULO DE FIBERGLAS AL MURO  
ESC. 1:2



PLANTA ESC. 1:1



### M.01. DEFINICIÓN

Es el nombre genérico que se da a los elementos constructivos fabricados con materiales tales como perfiles de lámina de acero negra rolada en frío, de fierro tipo comercial y/o aluminio extruído según se especifique. A título enunciativo pero no limitativo se mencionan los siguientes elementos, puertas, ventanas, cancelas, marcos o chambranas, rejas, escaleras, rejillas, molduras, barandales, cercados, tapajuntas, repisones, goteros.

### M.02. HERRERÍA CON PERFILES DE LÁMINA DE ACERO NEGRA

#### M.02.01. Generalidades

Los materiales empleados en la fabricación de la herrería deberán satisfacer las siguientes condiciones.

1. Lámina de acero rolada en frío.  
Es aquella en que después del laminado en caliente continúa la reducción de espesor mediante trabajo en frío, el decapado inicial y lavado que se realiza después del laminado en frío, aseguran una superficie de mayor acabado y las otras transformaciones originan un espesor más uniforme.  
Los perfiles deberán ser fabricados con lámina de acero rolada en frío calidad ASTM A-366 (calidad comercial) calibre No. 18 (no recomendable para depósitos metálicos por procedimientos electrolíticos), salvo especificación de proyecto y/o indicación del Instituto.  
Cuando en la elaboración de la herrería se empleen perfiles tubulares de lámina de acero éstos deberán llenar los siguientes requisitos:
  - a) Las aristas de los perfiles deberán ser rectas, paralelas y definidas no sensiblemente vivas para que permitan su manejabilidad.
  - b) El acabado de los perfiles deberá presentar una superficie tersa, sin granos, sin escamas, que favorezcan la oxidación, su espesor será uniforme en toda su sección, no deberán presentar abolladuras.
  - c) La sección de los perfiles deberá ser uniforme con la precisión necesaria para que al ligarse entre sí permitan formar superficies planas en la unión entre ellas.
  - d) Las dimensiones de los perfiles serán las que especifique el proyecto y/o indique el Instituto, cuando se utilicen de tipo industrial estarán de acuerdo al catálogo del fabricante previa autorización del Instituto.
  - e) La longitud de los perfiles considerados en su fabricación no será menor de seis (6) metros.
  - f) En el peso de los perfiles se permitirá una tolerancia de más o menos cinco (5%) por ciento de la real a la teórica.
  - g) El almacenaje de los perfiles deberá ser en tal forma que al estibarse y cargarse no se deformen.
2. En lo referente a la fabricación de la herrería se deberá observar lo siguiente:
  - a) Toda la herrería deberá ser hermética e impermeable.
  - b) Las partes móviles como ventilas, hojas de puertas o ventanas, manijas, cremalleras, pasadores, chapas, etc., deberán accionarse con facilidad y acoplarse a las partes fijas de manera que se produzca un cierre sellado.
  - c) Cada elemento deberá ser de una pieza a menos que el proyecto y/o Instituto indique lo contrario.
  - d) El proyecto y/o el Instituto indicará la geometría de la pieza, tipo y calidad de materiales, refuerzos y anclajes, mecanismos y características de los perfiles.
  - e) Todas las medidas deberán ser comprobadas en obra antes de proceder a unir definitivamente los distintos elementos para presentarla en el lugar de su colocación final y verificar la precisión de su ejecución

o efectuar las correcciones pertinentes.

- f) La unión definitiva de los elementos que formen una pieza, se hará por medio de soldadura tomando en consideración lo siguiente:
  1. La unión se efectuará mediante cordón continuo.
  2. La soldadura deberá esmerilarse hasta obtener una superficie tersa y uniforme.
  3. Se usará soldadura de latón en perfiles de lámina de acero, para rellenar las hendiduras, huecos e imperfecciones que pueden presentarse en las juntas entre dos elementos.
- g) Todo el material empleado en la fabricación de una pieza que sea oxidable, deberá protegerse con recubrimiento protector anticorrosivo antes de su colocación.  
Cuando se trate de elementos tubulares de lámina de acero la aplicación se hará tanto por el exterior como por el interior. Asimismo se protegerán las roscas y tornillos si los hay.
- h) No se permitirá la colocación de piezas que muestren signos de oxidación o que no hayan sido debidamente protegidas.
- i) No se aceptarán piezas que presenten alabeos o algún otro tipo de deformación.

### M.03. VENTANERÍA, CANCELERÍA, PUERTAS, CELOSÍAS

#### M.03.01. Materiales

- A) Perfiles tubulares de lámina de acero, fierro tipo comercial indicados en el proyecto.
- B) Soldadura
- C) Herrajes (ver capítulo Q)
- D) Baguetas
- E) Escuadras
- F) Anclas
- G) Empaques
- H) Tela mosquitero (si se indica)
- I) Pintura anticorrosiva.

#### M.03.02. Ejecución

- A) Los elementos deberán fabricarse en forma tal que la limpieza, cambio o reposición de vidrios y cristales pueda efectuarse con facilidad.
- B) Se utilizarán los perfiles indicados en el proyecto y cuyas muestras hayan sido aprobadas previamente por el Instituto.
- C) Cuando un elemento deba deslizar apoyándose sobre otro de la misma pieza, la forma y acabado de las superficies de contacto deberán ser tales que el movimiento pueda efectuarse suavemente y sin tropiezos, de ser necesario el sistema podrá ser lubricado.
- D) Los marcos y chambranas serán de la forma y dimensiones que indique el proyecto.
- E) Las hojas no presentarán deformaciones, debiendo ajustar en los marcos con precisión.
- F) La holgura máxima entre elementos fijos y móviles deberá ser de 3 milímetros a menos que el proyecto y/o el Instituto indique otra cosa.
- G) El espacio entre el elemento de herrería y el fijo será de un (1) centímetro.
- H) Cuando el proyecto y/o el Instituto indiquen el empleo de mallas dispuestas como mosquiteros, deberán colocarse sobre marcos removibles, los cuales se fijarán al elemento que corresponda mediante tornillos, mariposas, bisagras u otro herraje conveniente.
- I) En el caso de elementos tubulares o de fierro comercial, el marco se fijará al elemento de fijación por medio de anclas con una longitud mínima y con la separación que el proyecto y/o el Instituto indiquen; la separación entre marco y elemento de fijación deberá ser uniforme y con máximo de 1 cm.
- J) Las hojas deberán quedar colocadas a plomo y su movimiento se limitará con topes, o lo que señalen el

proyecto y/o el Instituto y el capítulo R de estas Guías Técnicas de Construcción.

- K) La colocación de las unidades de cerrajería se hará de acuerdo con lo que indiquen el proyecto y/o el Instituto y el capítulo R de estas Guías Técnicas de Construcción.
- L) Los empaques y baguetas o portavidrios se deberán colocar al mismo tiempo que el vidrio o cristal. El acabado final de pintura deberá hacerse antes de la colocación del vidrio o cristal.
- M) El arrastre de las puertas deberá ser uniforme y de 0.5 centímetros.
- N) Al terminarse la colocación de la herrería de acuerdo con las indicaciones del proyecto y/o el Instituto, el Contratista efectuará una revisión general minuciosa para verificar la correcta fijación y funcionamiento del mecanismo y herrajes, posteriormente procederá a protegerlo en la forma que indique el Instituto, e impedirá el tránsito a través de ventanas y cancelas, así como su uso como elemento de apoyo para otros trabajos.

#### M.03.03. Mediciones para fines de pago

Se hará por kilogramo con aproximación al décimo.

#### M.03.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son:
  1. Perfiles
  2. Soldadura
  3. Herrajes
  4. Baguetas
  5. Tornillos v taquetes
  6. Tela de mosquitero (en su caso)
  7. Pintura anticorrosiva
  8. Anclas, escuadras
- B) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo la medición, trazo, corte, punteo, presentación, correcciones, aplicación de protección anticorrosiva en su caso, transporte hasta el lugar de su colocación, amacizado, calafateo, sellado, protección de los elementos colocados, etcétera.
- C) Depreciación y cargos derivados del empleo de equipo y herramienta para la correcta ejecución del trabajo.
- D) La limpieza y retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- E) Las correcciones y modificaciones o la restitución total o parcial por cuenta del Contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- F) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- G) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- H) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- I) Todos los cargos indicados en el Contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

### M.04. HERRERÍA CON PERFILES DE ALUMINIO ANODIZADO EXTRUÍDO

#### M.04.01. Generalidades

- A) El aluminio en contacto con el aire genera una película fina impermeable y dura que es el óxido de aluminio, el que impide el progreso de la reacción al resto de la masa no expuesta al aire, razón por la cual el aluminio es un material resistente a la corrosión ambiental.
- B) El aluminio cuenta con una gama de aleaciones, agregando cantidades controladas de otros elementos como el magnesio o silicio que pueden modificar tanto sus propiedades mecánicas como su resistencia a la

corrosión.

- C) Los perfiles que se utilicen en la fabricación de la herrería será el clasificado con la aleación 6063-T-5.

#### 1. Composición química

A)

Aleación	Cobre %Cu	Hierro %Fe	Magnesio %Mg	Manganes o %Mn	Silicio %S	Titani o %Ti	Zinc %Zn	Crom o %Cr
6063	0.10	0.35	0.45/0.9 0	0.10	0.20/0.6 0	0.10	0.10	0.10
6		0		6	3		7-5	
Tipo aleación		Modificación Aleación		Pureza de aluminio o aleación específica			Templado o envejecimien to superficial	

B) Características físicas.

Deberán satisfacer las especificadas para el aluminio extruído aleación 6063 T-5 en lo que respecta a:

- Densidad
- Coeficiente de expansión térmica lineal
- Módulo elasticidad
- Módulo de rigidez
- Esfuerzos permitidos tensión y corte
- Punto de cedencia

C) Capa anódica

El espesor de la capa anódica del anodizado de los perfiles será como mínimo:

- Anodizado natural o dorado 10 micras (0.0004") 0.01 mm.
- Anodizado duranodic 15 micras 0.015 mm. (0.0006")
- Anodizado permadonic 17 micras (0.0007") 0.017 mm.
- Anodizado natural o dorado en zona de alta corrosión 15 micras (0.0006") 0.015 mm.

D) Material

Para la fabricación de los perfiles deberán emplearse lingotes con la aleación exigida, así como el proceso de extrucción.

E) Dimensiones de los perfiles.

Las secciones y tipo de los perfiles verticales y horizontales será especificado por el proyecto y/o indicado por el Instituto en función de la carga que soporten, presión del viento, área por cubrir, tomando en consideración los límites de resistencia y servicio de éstos. Los miembros horizontales que soporten vidrio o cualquier otra carga muerta deben diseñarse para no flamearse más de tres (3) mm. de su longitud, en la selección del perfil se verá que cumpla con la dimensión de las holguras y empotramientos mínimos para la colocación de vidrio o cristal siendo la mínima de 12.7 mm.

F) Tornillería.

La tornillería penetrará en la vena veinticinco (25) mm. como mínimo, será de aluminio exceptuando el acero inoxidable, zinc y bronce blanco, otro tipo de materiales deberán ser aislados del aluminio por medio de una capa o base de pintura bituminosa o con pintura a base de cromato de zinc o por medio de compuestos selladores para evitar el riesgo de la corrosión galvánica.

G) Neopreno, vinilos, felpas o pelillos polipropileno.

Deberán tener las dimensiones necesarias y continuidad para que su función específica satisfaga los requisitos de diseño y evitar su desprendimiento.

H) Herrajes.

Serán especificados en proyecto y/o indique el Instituto.

- I) Tensores de ensamble, escuadras de unión, fijación y anclaje. La sección y espesor estarán sujetos a lo especificado en proyecto, éstas deberán satisfacer las condiciones de trabajo para evitar se deformen.
- J) El número de anclas o fijaciones en los perfiles que se coloquen a muros, techos y pisos debe ser siempre uno (1) más que el número de metros que tenga la longitud de perfil. Las anclas nunca deben colocarse a menos de tres (3) cm. de la orilla de los elementos de concreto u otro material.
- K) Protección

Los perfiles de aluminio deberán protegerse durante el proceso de fabricación de la cancelería y montaje con una capa protectora contra el escurrimiento de goteras, rociaduras de productos alcalinos, tales como mortero, yeso, concreto, etc., pudiendo ser:

- Capa protectora bostik 6030 u otros color blanco o rojo aplicado con brocha de pelo desprendiéndose con la mano.
  - Grasa, como la gelatina industrial de petróleo.
- L) En lo referente a la fabricación de la herrería se deberá observar lo siguiente:
- a. Toda la herrería deberá ser hermética e impermeable.
  - b. Las partes móviles como ventilas, hojas de puertas o ventanas, manijas, cremalleras, pasadores, chapas, etc., deberán accionarse con facilidad y acoplarse a las partes fijas de manera que se produzca un cierre sellado.
  - c. Cada elemento deberá ser de una pieza a menos que el proyecto y/o Instituto indique lo contrario-
  - d. El proyecto y/o el Instituto indicará la geometría de la pieza, tipo y calidad de materiales, refuerzos y anclajes, mecanismos y características de los perfiles.
  - e. Todas las medidas deberán ser comprobadas en obra antes de proceder a unir definitivamente los distintos elementos para presentarla en el lugar de su colocación final y verificar la precisión de su ejecución o efectuar las correcciones pertinentes.
  - f. El almacenaje de los perfiles deberá ser en tal forma que al estibarse y cargarse no se deformen.
  - g. No se aceptarán piezas que presenten alabeos o algún otro tipo de deformación.

### M.04.02. Materiales

- A) Perfiles de aluminio anodizado 6063-T-5
- B) Soldadura (en su caso)
- C) Tornillos y taquetes
- D) Escuadras
- E) Remaches
- F) Tensores
- G) Sellador
- H) Película protectora
- I) Vinilos, felpas.

NOTA: Herrajes comprendidos en el Capítulo R de estas Guías Técnicas de Construcción.

### M.04.03. Ejecución

- A) Los elementos deberán fabricarse en forma tal que la limpieza, cambio o reposición de vidrios y cristales pueda efectuarse con facilidad.
- B) Se utilizarán los perfiles indicados en el proyecto y cuyas muestras hayan sido aprobadas previamente por el Instituto.
- C) Cuando un elemento deba deslizar apoyándose sobre otro de la misma pieza, la forma y acabado de las superficies de contacto deberán ser tales que el movimiento pueda efectuarse suavemente y sin tropiezos, de ser necesario el sistema podrá ser lubricado.
- D) Los marcos y chambranas serán de la forma y dimensiones que indique el proyecto.
- E) Las hojas no presentarán deformaciones, debiendo ajustar en los marcos con precisión.
- F) La holgura máxima entre elementos fijos y móviles deberá ser de 3 milímetros a menos que el proyecto y/o el Instituto indiquen otra cosa.
- G) La holgura será de 3 mm. en alturas o largos de más de diez (10) metros deben preverse juntas de expansión y contracción en la cancelería.
- H) Cuando el proyecto y/o el Instituto indiquen el empleo de mallas dispuestas como mosquiteros, deberán colocarse sobre marcos removibles, los cuales se fijarán al elemento que corresponda mediante tornillos, mariposas, bisagras u otro herraje conveniente.
- I) Los marcos se fijarán mediante escuadras, taquetes y

tornillos. La separación entre marco y elemento de fijación deberá ser uniforme con separación máxima de 3 mm., deberá calafatearse con material acrílico elástico. La ranura en la unión de los perfiles no deberá ser mayor de 0.5 mm.

- J) Las hojas deberán quedar colocadas a plomo y su movimiento se limitará con topes, o lo que señalen el proyecto y/o el Instituto, y el capítulo R de estas Guías Técnicas de Construcción.
- K) La colocación de las unidades de cerrajería se hará de acuerdo con lo que indiquen el proyecto y/o el Instituto y el capítulo R de estas Guías Técnicas de Construcción.
- L) Los empaques y baguetas o portavidrios se deberán colocar al mismo tiempo que el vidrio o cristal.
- M) El arrastre de las puertas deberá ser uniforme y de 0.5 centímetros.
- N) Al terminarse la colocación de la herrería de acuerdo con las indicaciones del proyecto y/o el Instituto, el Contratista efectuará una revisión general minuciosa para verificar la correcta fijación y funcionamiento de mecanismos y herrajes, posteriormente procederá a protegerlo en la forma que indique el Instituto, e impedirá el tránsito a través de ventanas y cancelas, así como su uso como elemento de apoyo para otros trabajos.

### M.04.05. Mediciones para fines de pago

1. Suministro de material
  - A) Elemento fijo vertical y horizontal por metro con aproximación al décimo.
  - B) Elementos móviles  
Por pieza.
2. Mano de obra
  - Por nodo  
Con escuadra y tornillo  
Con tornillo en pija  
En puerta con tensor  
Con escuadra y remache a 45° soldado.
3. Colocación
  - A) Elementos fijos  
Por metro cuadrado con aproximación al décimo.
  - B) Elementos móviles.  
Por pieza.

### M.04.06. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A. El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son:
  1. Perfiles de aluminio anodizado 6063 T-5
  2. Soldadura (en su caso)
  3. Herrajes
  4. Tornillos y taquetes
  5. Empaques
  6. Selladores
  7. Protección
  8. Escuadras, neoprenos, felpas, vinilos, etc.
- B. El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo la medición, trazo, corte, presentación, correcciones, aplicación y retiro de película de protección, transporte hasta el lugar de su colocación, calafateo, sellado, protección de los elementos colocados, etcétera.
- C. La limpieza y retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- D. Las correcciones y modificaciones o la restitución total o parcial por cuenta del Contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- E. Depreciación y demás cargos derivados del empleo de equipo y herramienta para la correcta ejecución del trabajo.
- F. El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- G. Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el

Instituto.

H. Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.

I. Todos los cargos indicados en el Contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

### **M.05. MOLDURAS, CHAMBRANAS, JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN, TAPAJUNTAS, REPISIONES, GOTERAS**

#### **M.05.01. Materiales**

A) Lámina de acero negra rolada en frío, calidad comercial o galvanizada por inmersión en caliente.

B) Aluminio

C) Acero inoxidable

D) Anclas, pijas, taquetes, soldadura (cuando se indique), selladores, calafateos, cemento, arena, agua, aditivos, madera, etc.

En los perfiles y secciones que el proyecto y/o el Instituto indiquen.

#### **M.05.02. Ejecución**

A) Se construirán en tramos de la mayor longitud posible con objeto de reducir al mínimo el número de uniones, a menos que el Instituto ordene diferente.

B) Las uniones deberán ser traslapadas, o a tope según lo indique el proyecto y/o el Instituto.

C) Los tramos no deberán presentar alabeos o deformaciones.

#### **M.05.03. Medición**

Se hará en alguna de las formas siguientes a juicio del Instituto.

A) Por metro con aproximación al décimo.

B) Por kilogramo con aproximación al décimo.

C) Por pieza.

#### **M.05.04. Cargos que incluyen los precios unitarios**

A) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son:

- Lámina negra o galvanizada

- Aluminio

- Acero inoxidable

- Anclas, pijas, taquetes, soldaduras (cuando se indique), selladores, calafateos, cemento, arena, agua, aditivos, madera, etc.

B) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo la medición en obra, trazo, corte, punteo, presentación (cuando se requiera), correcciones, unión definitiva, preparación de la base, esmerilado, aplicación de protección anticorrosiva, transporte hasta el lugar de su colocación, fabricación en taller (cuando proceda), colocación, amacizado, protección, etcétera.

C) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.

D) Las correcciones y modificaciones o la restitución total o parcial por cuenta del Contratista, ejecutada a juicio del Instituto.

E) Depreciación y demás cargos derivados del uso del equipo y herramienta,

F) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.

G) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.

H) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.

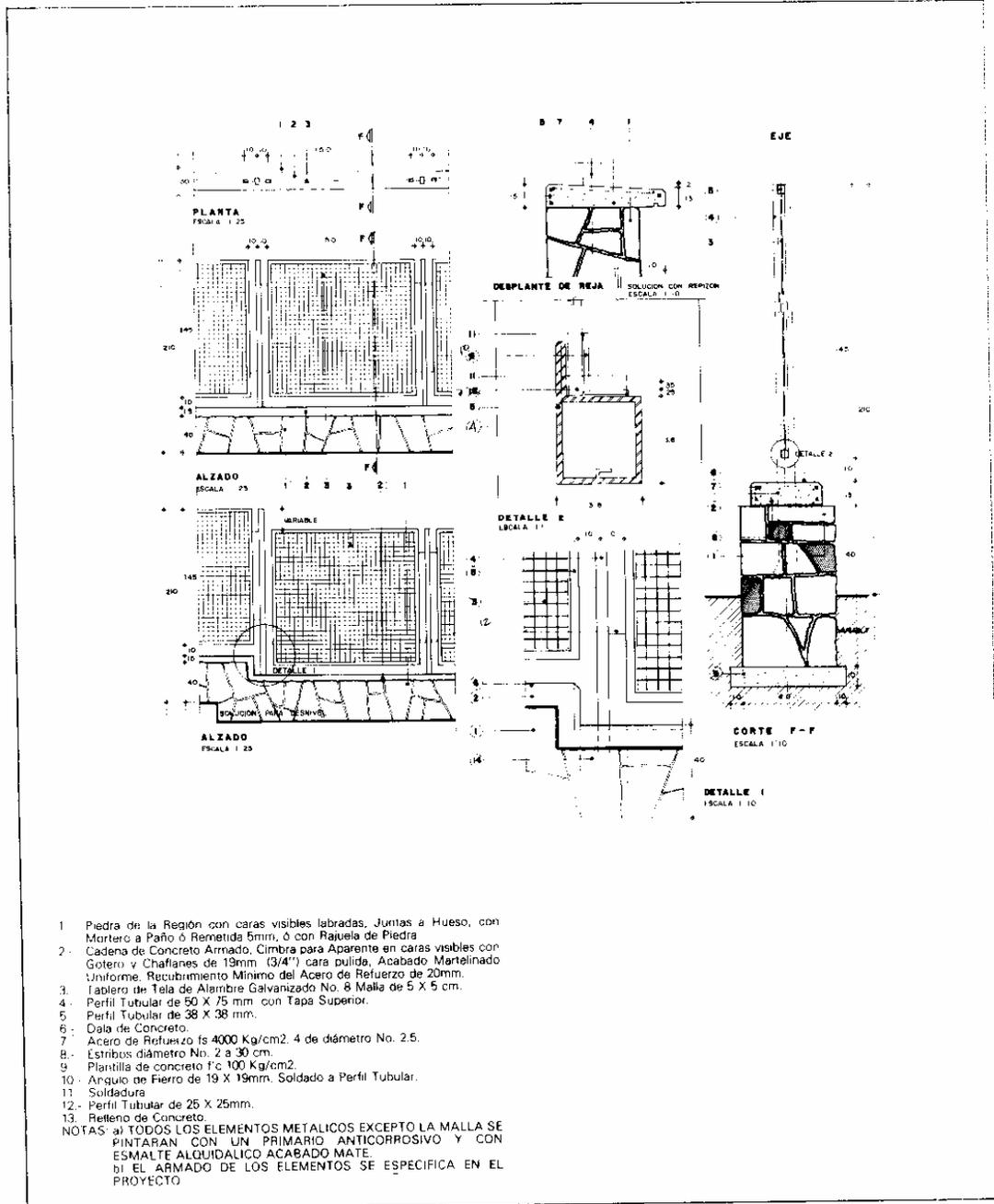
I) Todos los cargos indicados en el Contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.



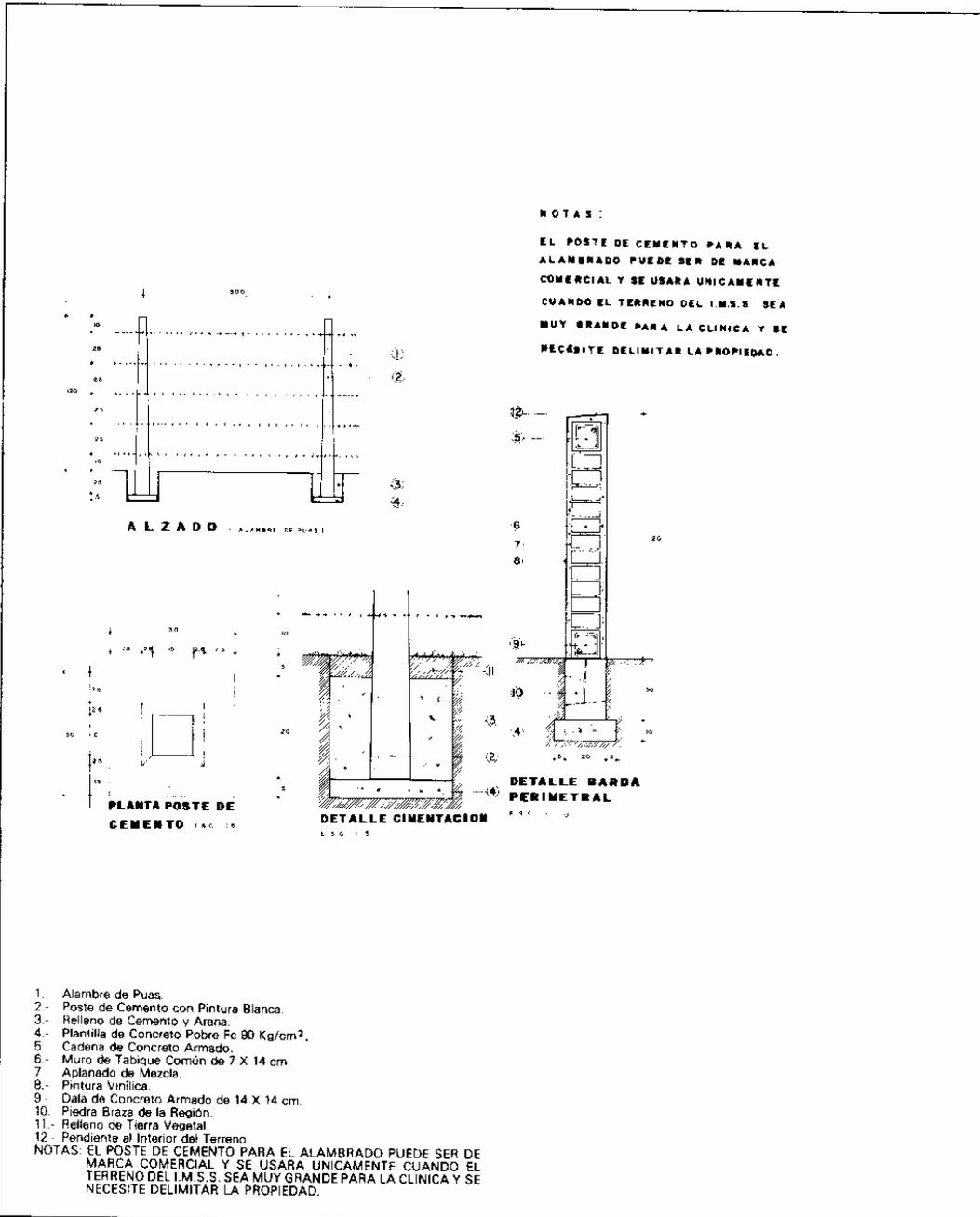
ADT 7100/M.

# M. HERRERIA

## ELEMENTOS DE ARREGLO EXTERIOR, REJA DE MALLA DE ALAMBRE



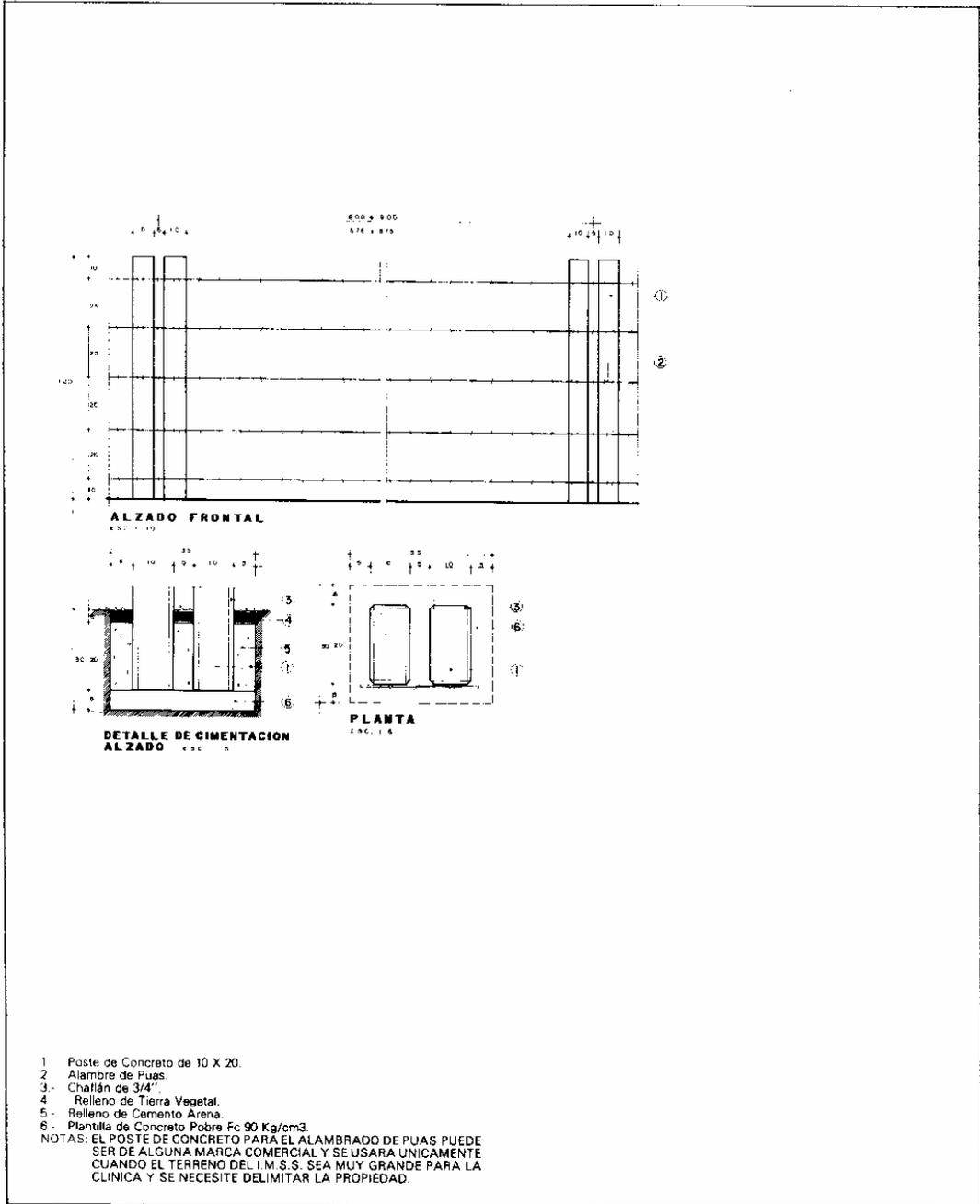
BARDAS PERIMETRALES (PUAS)



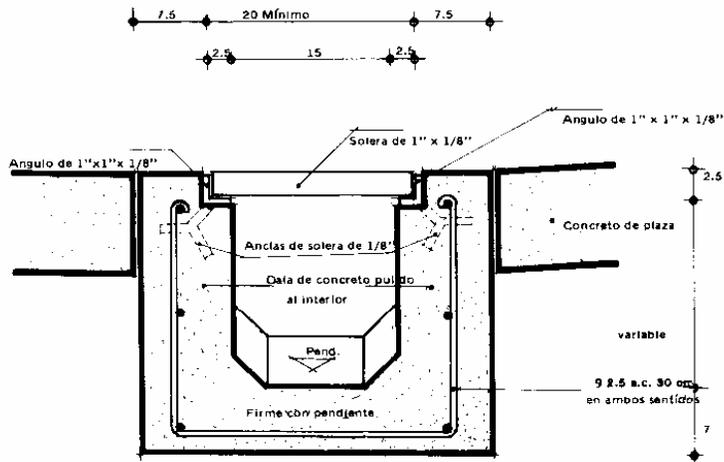
ADT 7100/M.

# M. HERRERIA

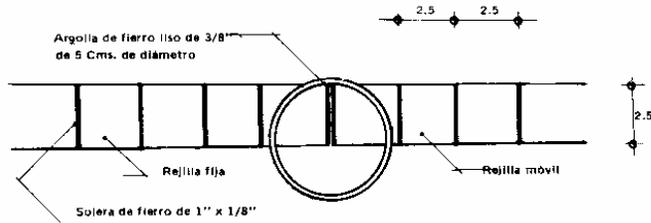
## POSTE DE CONCRETO (PUAS)



DESAGUE CON REJILLA DE FIERRO



DESAGUE CON REJILLA DE FIERRO

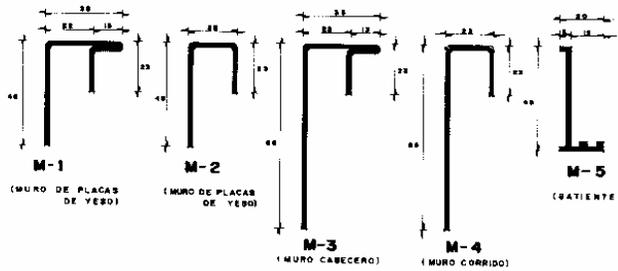


UNION DE REJILLA

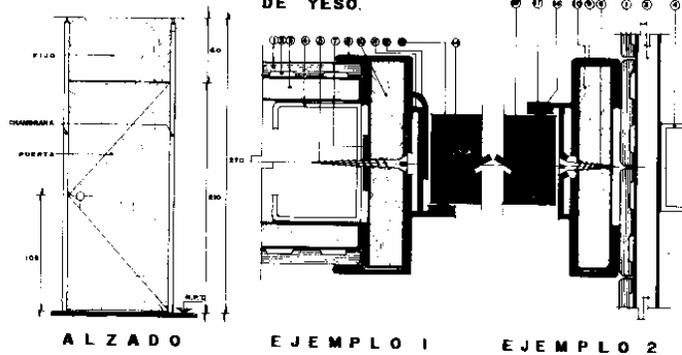
ADT 7100/M.05

# M. HERRERIA

## CHAMBRANAS TIPO, MOLDURAS TIPO



### DETALLE CHAMBRANA EN MUROS DE PLACAS DE YESO.



#### MOLDURAS TIPO PARA:

- M-1 Muro de Placas de Yeso en Esquina ó Cabecero.
  - M-2 Muro de Placas de Yeso Corrido.
  - M-3 Esquina ó Muro Cabecero.
  - M-4 Muro Corrido de 17 a 21 cm. de Espesor Terminados.
  - M-5 Batiente de Aluminio Anodizado Natural de Perfiles Navales No. 5844 ó No. 25-0025 de Reynolds.
- 1.- Recubrimiento Material Vidriado (Azulejo ó Cintilla Normativa).
  - 2.- Pegamento a Base de Hule Butilo (Pegaramic 1162 ó Crest Blanco) con 3mm. de Espesor.
  - 4.- Perfil Metálico C.R. Calibre 16 de Prolamsa No. 250 fr 64 X 64 mm.
  - 5.- Tornillo para Lámina (Cadminizado) de 1/4" X 2" Cabeza Plana.
  - 6.- Tornillo para madera (Cadminizado) de Cabeza Ovalada del No. 8 X 25.
  - 7.- Rondana de 3/4" X 1/8" (Cadminizada).
  - 8.- Moldura Tipo M-1 para Esquina ó Muro Cabecero.
  - 9.- Moldura Tipo M-2 para Muro Corrido.
  - 10.- Madera de Pino de 2a. 19mm. de Espesor Estufada.

- 11.- Moldura Tipo M-5 (Batiente de Aluminio).
- 12.- Resbalón de Lámina fijado al Batiente de Aluminio con Tornillo (Cadminizado) para Lámina, de Cabeza Ovalada del No. 8 X 25.
- 13.- Puerta Tipo Normativo.
- 14.- Felpa ó Vinilo.

#### OBSERVACIONES.

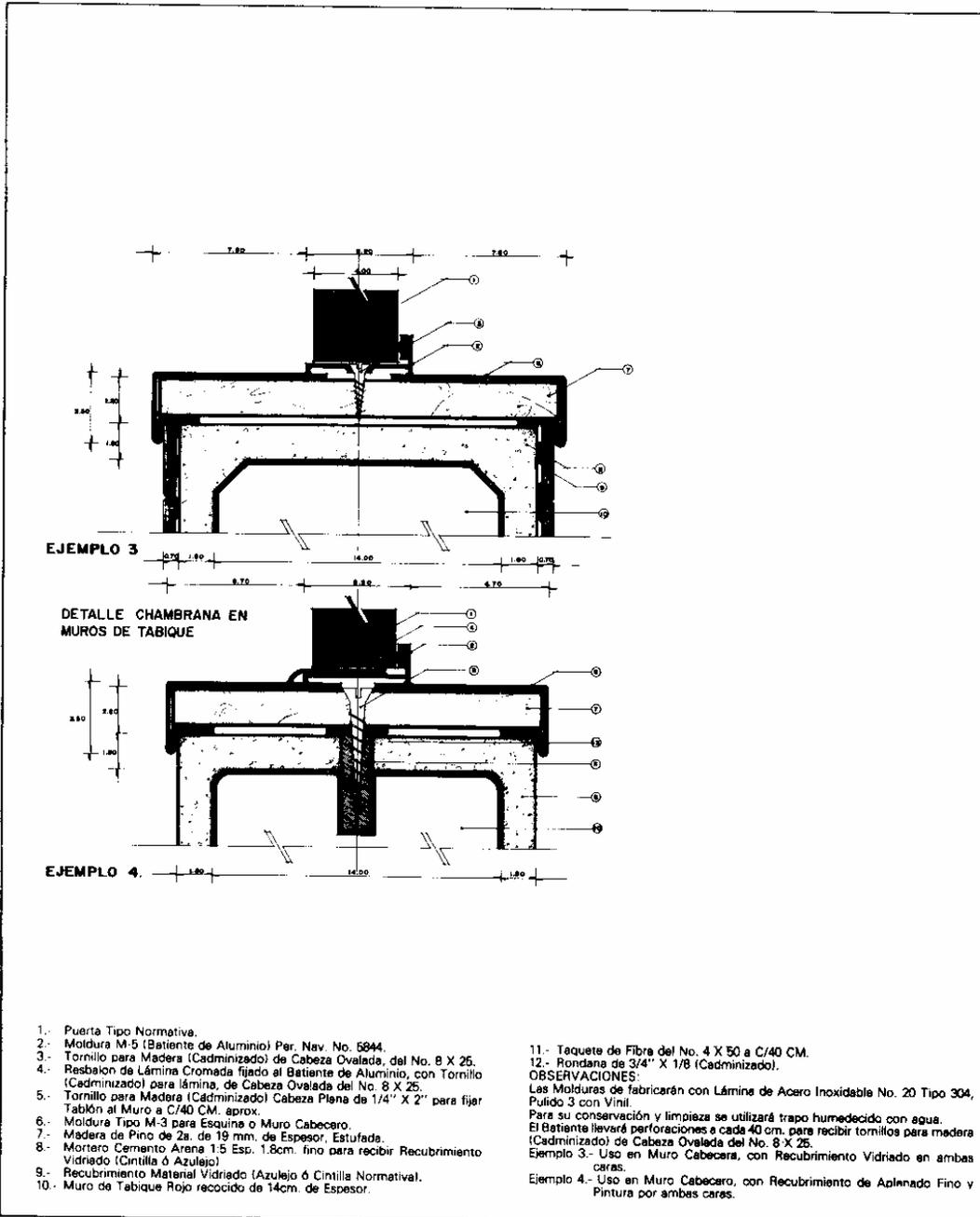
Las Molduras se fabricarán con lámina de Acero Inoxidable. Calibre 20 Tipo 304, Pulido 3 con Vinilo.

Para su conservación y limpieza se utilizará trapo humedecido con agua. El Batiente llevará perforaciones a cada 40 cms. para recibir tornillo para madera (Cadminizado), de Cabeza Ovalada del No. 8 X 25.

NOTAS: PARA VER DETALLES 1 Y 2 DE ENSAMBLE, CONSULTAR LA LAMINA 02. EJEMPLO 1. USO EN MURO CABECERA CON

NOTAS: PARA VER DETALLES 1 Y 2 DE ENSAMBLE, CONSULTAR LA LAMINA 02. EJEMPLO 1. USO EN MURO CABECERO CON RECUBRIMIENTO VIDRIADO EN AMBAS CARAS. EJEMPLO 2. USO EN MURO CORRIDO.

## CHAMBRANAS TIPO EJEMPLOS 3 Y 4



## N. ACABADOS DE YESO HIDRÁULICO

### N. ACABADOS DE YESO HIDRÁULICO

#### N.01. DEFINICIÓN

Recubrimiento que se aplica en superficies de muros y estructuras en general o bien sobre elementos falsos para recibir otros acabados.

#### N.02. GENERALIDADES

- A) El yeso que se empleará será el especificado para construcción, debe presentar una buena calcinación del sulfato de cal, debiendo ser impalpable, de color blanco, conteniendo un 2% aproximadamente de grano para garantizar su adherencia en la colocación, sin que contenga piedras de cal, ni otras impurezas.
- B) La forma más común del uso del yeso en construcción es la llamada mortero simple, siendo la proporción más usual 2 partes de agua por 3 de yeso. En la confección de pastas aglutinadas, en las que se requiere lograr una mayor dureza, se utiliza el yeso combinado con cemento en la proporción 1:3, 1:1 o que especifique el Instituto.
- C) Condiciones previstas para la aplicación de yeso:
1. En los paños a donde se aplique el yeso previamente se deberá eliminar toda clase de protuberancias e irregularidades.
  2. En paños antiguos y con recubrimiento anterior se picará, zacateará y humedecerá previamente.
  3. Los elementos de concreto, se picarán profusamente para asegurar la adherencia; eliminando protuberancias e irregularidades producidas por el cimbrado, cuidando de no afectar la capa mínima del recubrimiento del acero.
  4. En todos los casos la superficie será limpiada con cepillo de alambre.
  5. Se deberá evitar el contacto de yeso con elementos metálicos; eliminando los que no ejercen ninguna función estructural como son alambres o fijadores metálicos provisionales, los elementos metálicos necesarios se protegerán con pintura anticorrosiva.
  6. Todo material metálico que se utilice, en la ejecución del trabajo, y se coloque en contacto con el yeso, será galvanizado o protegido con pintura anticorrosiva.
  7. Cuando se requiera lograr efectos retardantes se podrá utilizar aditivos, previa proposición del contratista y autorización del Instituto.
  8. El Contratista deberá proteger los elementos de obra susceptibles de ser atacadas por el yeso.

### N.03. YESO EN MUROS Y TECHOS

#### N.03.01. Materiales

- A) Yeso hidráulico  
B) Cemento  
C) Aditivos  
D) Agua

#### N.03.02. Ejecución

- A) Los aplanados de yeso se colocarán en muros a plomo y regla y en techos a nivel y regla.
- B) Se colocarán maestras a plomo en los muros a nivel en techos; con separación máxima de 1.80 mt. entre maestras consecutivas, las que sirven de guía para distribuir el yeso con ayuda de reglas.
- C) El espesor del aplanado no será mayor de 2 cm. Si existen irregularidades que requieran un aumento del espesor del yeso mayor de 2 cm., se usará metal desplegado o tela de gallinero, previa autorización del Instituto.
- D) El acabado final será terso, no se aceptarán superficies o aristas con ondulaciones, cualquier parte podrida, suave que presente rechupadas o esté hueca será removida y repuesta con cargo al Contratista.

- E) El yeso deberá fraguar en no menos de veinte minutos ni en más de cuarenta minutos, tendrá una resistencia a la compresión de ochenta kilogramos por metro cuadrado.
- F) Se rechazarán los trabajos de yeso que no tengan una correcta adherencia.

#### N.03.03. Tolerancias

Desplome

(1) mm. por metro de altura

(5) mm. máximo para alturas mayores de cinco metros.

Depresión

2 mm. medida con una regla de (2) metros colocándola sobre la superficie en varias direcciones.

#### N.03.04. Mediciones para fines de pago

Los aplanados de yeso se medirán tomando como unidad cuadrado con aproximación al décimo.

#### N.03.05. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) El costo de los materiales puestos en lugar de su colocación como son yeso, agua, cemento, aditivos en su caso, etcétera.
- B) El costo de la mano de obra para llevar a cabo hasta su total terminación, el aplanado de yeso; incluyendo operaciones como son: preparación de la superficie, picado, humedecido, colocación de yeso, maestras y su afinado, los emboquillados, perfilado de aristas, remates, esquinas, etcétera.
- C) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, andamios, pasarelas, tapiales, puentes y obras de protección que para la correcta ejecución de los trabajos proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- D) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- E) La limpieza y retiro de los materiales y desperdicios al lugar que apruebe o indique el Instituto.
- F) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- G) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

### N.04. FALSO PLAFÓN DE YESO Y/O MEZCLA

#### N.04.01. Definición

Estructura metálica o madera suspendida a elementos estructurales en la cual se coloca el recubrimiento de yeso o placas de diversos materiales.

#### N.04.02. Materiales

- A) Alambre galvanizado No, 10, para colgantes.
- B) Canaletas de lámina negra esmaltadas o galvanizadas cal, 18 de 38 y 19 mm.
- C) Metal desplegado de 0.900 Kg/m<sup>2</sup> 6 0.700 Kg/m<sup>2</sup> especifique el proyecto y/o Instituto.
- D) Anclas de alambón 6 mm., cazuelas (pets), cubos de poliestireno con alambón.
- E) Yeso hidráulico.
- F) Cemento.
- G) Arena.
- H) Aditivos.
- I) Agua

#### N.04.03. Ejecución

En la construcción de plafones se observará lo siguiente:

- A) En cada caso, el proyecto definirá el tipo de plafón y materiales que deban emplearse.
- B) Antes de construir los plafones se colocarán y probarán, las instalaciones; así como también se fijarán de toda clase de soportes, anclajes y preparaciones de equipo y materiales que se instalen dentro del plafón.

## N. ACABADOS DE YESO HIDRÁULICO

C) Las anclas o cazuelas (pets) para sujeción de los colgantes del bastidor del plafón se colocarán formando una retícula de 90 X 90 y a no más de 20 cm. de distancia de la orilla del plafón en cualquiera de sus extremos.

C.1. Se colocarán anclas o cazuelas (pets) en los elementos estructurales, previamente al colado, una variante a éstas será tramos de alambón o varilla dentro de cubos de espuma de poliestireno.

D) Al nivel requerido horizontalmente o de acuerdo con las generatrices indicadas en el proyecto, se construirá la retícula de canaletas que formará parte del armazón o estructura del falso plafón, en donde la canaleta de carga (38 mm.) se colocará a cada 90 cm. y la distribución (19 mm.) a cada 30 cm.

Esta retícula se amarrará con alambre galvanizado cal No. 18 a los colgantes. A ésta se fijará el metal desplegado atado con alambre galvanizado No. 18.

E) Se aplicará la primera capa de yeso base, vigilando la debida adherencia al metal desplegado.

F) Sobre ésta se aplicará la segunda capa de yeso, la cual será con acabado a regia, siguiendo los niveles fijados por las guías (maestras) que deberán estar separadas entre sí a no más de 1.80 mt. de distancia en ambos sentidos. Esta última capa será terminada pulida con lana metálica,

G) Los falsos plafones en exteriores, se harán con mezcla cemento cal arena proporción 1:1:6, siendo el acabado final con liana de metal o el indicado en proyecto o por el Instituto.

H) Si el falso plafón se construye para funcionar como cámara plena o ducto, se vigilará que se cumplan los requerimientos apropiados, se revisarán las juntas de los muros y demás elementos constructivos, debiéndose lograr el cierre hermético.

I) En los lugares indicados por el proyecto y/o el Instituto, se dejarán las preparaciones adecuadas para los huecos de registros, lámparas, difusores, bocinas o cualquier otro elemento.

Los refuerzos para lámparas o similares se harán con canaletas perimetrales de 38 mm. amarradas a las canaletas adyacentes. En caso necesario se colocarán colgantes adicionales para asegurar la estabilidad del plafón, o en su defecto, hacer llegar las canaletas adicionales a las canaletas de carga más cercanas a cada uno de sus extremos, amarrándolas debidamente con alambre cal. 18.

A esta preparación se amarra metal desplegado y se deberá emboquillar con yeso,

J) Se dejarán juntas de control en los casos siguientes: junta constructiva de edificios, en plafones cuyas dimensiones sean mayores de 15 m. de longitud en cualquier sentido, cuando forma una "L" o una "T" o en unión con elementos estructurales y muros. En estos casos se deberán cortar las canaletas que sean perpendiculares al sentido de la junta, reforzándolas y uniéndolas con una canaleta de 38 mm. en forma paralela a cada uno de los lados de la junta. Estas canaletas serán suspendidas al techo con los colgantes adicionales necesarios para cumplir con la separación mínima de 90 cm. de espaciamiento entre ellos. Situación que por procedimiento constructivo deberá preverse desde la colocación de los colgantes.

En ambos lados de la junta se colocará un esquinero metálico para la correcta aplicación del yeso verticalmente, en donde finalmente se tendrá una holgura de 5 mm.

Posteriormente se colocará un tapajuntas o cubrepolvo fijo a uno de los lados y libre en el otro, de acuerdo a proyecto o indique el Instituto.

Cuando se requiera una junta hermética, se calafateará con un sellador elástico, del tipo que el proyecto especifique o indique el Instituto.

K) En la unión de elementos estructurales y muros, el plafón será cortado formando una buña.

En este caso las canaletas perpendiculares al sentido de la buña se cortarán a 13 mm. del paño del elemento vertical.

Estas serán unidas y soportadas por una canaleta longitudinal de 38 mm, debidamente colganteada del techo.

En esta junta se colocará esquinero metálico de manera que el yeso pueda cubrir verticalmente la buña, la cual finalmente quedará perfilada longitudinalmente con una holgura de 5 mm.

### N.04.04. Tolerancias

- A) Desnivel
  - (1) mm. por metro de longitud.
  - (10) mm. máximo para longitudes mayores de (10) metros.
- B) Depresiones
  - (2) mm. medida con una regla de (2) metros colocándola sobre la superficie en varias direcciones.
- C) En plafones de yeso, el espesor no deberá exceder de (1) cm.
- D) En plafones de mezcla de cemento-arena, el espesor no deberá exceder de (2) cm.
- E) En zonas costeras todos los materiales empleados serán galvanizados o tratados con anticorrosivos.

### N.04.05. Mediciones para fines de pago

Se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo.

### N.04.06. Cargos que incluyen los precios unitarios

1. Para falso plafón de yeso y/o mezcla.
  - a) Cargo directo por el costo de los materiales, como son: yeso, cemento, arena, agua, desperdicios, metal desplegado, canaletas, anclajes colgantes, alambre, fletes, desperdicios y acarreo, hasta el lugar de su utilización.
  - b) Mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo incluyendo entre otras operaciones, el trazo, colocación de anclajes, colgantes, metal desplegado y del yeso o mezcla, colocación de maestras, boquillas, cortes diamante, limpieza y retiro de sobrantes fuera de la obra, al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
  - c) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo, herramientas.
  - d) Equipo de seguridad correspondiente, el equipo necesario para la protección del trabajador, para ejecutar el concepto del trabajo.
  - e) El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo, de andamios, pasarelas, andadores y las obras de protección, para la correcta ejecución del trabajo, que proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto (instalaciones específicas).
  - f) Todos los correspondientes mencionados en la definición A. 06.108. Precio Unitario.
  - g) Todos los cargos, indicados en el Contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

## N.05. EMBOQUILLADOS Y PERFILADOS EN APLANADOS DE YESO

### N.05.01. Definición

Los emboquillados de yeso son las aristas resultantes de la intersección exterior de 2 planos.

### N.05.02. Ejecución

- A) Las boquillas de yeso, ya sean en esquinas, puertas, ventanas, columnas, traves, etc., se ejecutarán siguiendo la geometría que el proyecto señale y/o indique el Instituto.

## N. ACABADOS DE YESO HIDRÁULICO

- B) Las aristas serán debidamente alineadas si son rectas o trazadas con la misma precisión del perímetro del vano o pieza de que se trate.
- C) En su ejecución se deberá lograr la continuidad de la superficie del aplanado de cada una de las caras.
- D) Las aristas serán en bocel, tarrajando a plomo o nivel siguiendo la geometría del vano, que se trate según indique el proyecto o Instituto.
- E) En las aristas rectas donde se requiera se colocarán esquineros metálicos galvanizados.
- F) No se aceptarán emboquillados que a simple percusión manual denoten huecos o irregularidades en su colocación o que tengan imperfecciones apreciables a simple vista.
- G) La pasta se aplicará de acuerdo con los mismos requerimientos señalados para el aplanado.

### N.05.03. Medición para fines de pago

El pago de los emboquillados estará incluido en el Precio Unitario de los aplanados de yeso.

### N.05.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- 1. Para emboquillados y perfilados en aplanados de yeso.
  - a) Cargo directo por el costo de los materiales como son yeso, agua, cemento, en su caso esquineros, fletes, desperdicios, acarreo, hasta el lugar de su utilización.
  - b) Mano de obra necesaria, para llevar a cabo el concepto del trabajo hasta su total terminación, incluyendo limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra, al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
  - c) Depreciación y demás del uso de equipo, herramienta.
  - d) Equipo de seguridad, correspondiente al equipo necesario, para la protección del trabajador, para ejecutar el concepto del trabajo.
  - e) El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores y obras de protección, para la correcta ejecución del trabajo, que proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto (instalaciones específicas).
  - f) Todos los cargos correspondientes, mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
  - g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

## N.06. YESO EN TRABES

### N.06.01. Materiales

- A) Yeso.
- B) Bastidor a base de: canaletas, alambón, soldadura, taquetes tornillos y metal desplegado (falsas trabes).
- C) Agua.
- D) Cemento (en su caso).
- E) Aditivos (en su caso)

### N.06.02. Ejecución

Se distinguirán los siguientes casos:

- A) Trabes de concreto
- B) Piezas de acero
- C) Falsas trabes

- A) Trabes de concreto.
  - 1. La trabe se picará profusamente con cincel, cuidando de no lesionar el recubrimiento mínimo de concreto para evitar que el yeso entre en contacto con el acero de refuerzo.
  - 2. En caso de que existan oquedades o partes descubiertas del acero por colado defectuoso, éstas se resanarán previamente con mortero

cemento-arena 1:5 y si el Instituto lo considera conveniente con algún anticorrosivo.

- 3. Se cuidará de respetar estrictamente los plomos, niveles, alineamientos y geometría de las piezas que se indique en el proyecto.  
El yeso se aplicará sobre la superficie previamente humedecida en una capa de 1.5 cm. de espesor máximo.
- 4. Se pulirá con llana metálica; las aristas podrán ser vivas, boleadas o el acabado que indique el Instituto.
- B) Piezas de acero
  - 1. La viguetas o elementos de acero, se tratarán previamente con una base de material anticorrosivo. Según especifique el proyecto y/o indique el Instituto.
  - 2. Se colocará un forro de metal desplegado sobre bastidor de canaleta de lámina de 38 mm. cal. 20 ajustándose a las dimensiones y la geometría que especifique el proyecto y/o indique el Instituto.
  - 3. Se aplica una capa de yeso de 1.5 cm. de espesor máximo vigilando que tenga la debida adherencia al metal desplegado, y que se respete estrictamente los plomos, niveles y geometría de las piezas.
  - 4. Se pulirá con llana metálica, las aristas podrán ser vivas, boleadas, biseladas o el acabado que indique el Instituto.
- C) Trabes falsas.
  - 1. En el lugar y posición determinados se colocará un bastidor metálico a base de canaletas de 38 mm. cal. 20 forrado de metal desplegado, ajustándose a la dimensión y geometría que especifique el proyecto y/o indique el Instituto.
  - 2. Posteriormente se aplicará el yeso en la forma indicada anteriormente.

### N.06.03. Mediciones para fines de pago

Se hará por metro con aproximación al décimo.

### N.06.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- 1. Para yeso en trabes.
  - a) Cargo directo por el costo de los materiales, como son yeso, agua, cemento, la canaleta para bastidor, taquetes, alambre, clavos, alambón, pintura anticorrosiva, metal desplegado, bondorizado, fletes, desperdicios y acarreo hasta el lugar de su utilización.
  - b) Mano de obra necesaria, para llevar a cabo hasta su total terminación este concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones, la colocación de maestras, bastidores, metal desplegado, aplicación y afinado de yeso, aristas, boquillas y remates, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
  - c) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
  - d) Equipo de seguridad, correspondiente al equipo necesario para la protección del trabajador, para ejecutar el concepto del trabajo.
  - e) El costo de los materiales y mano de obra necesarias para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores, las obras de protección, para la correcta ejecución del trabajo, propuesta por el Contratista y apruebe o indique el Instituto (instalaciones específicas).
  - f) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
  - g) Todos los cargos correspondientes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
  - h) Todos los cargos indicados en el Contrato de se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

## N.07. YESO EN COLUMNAS

## N. ACABADOS DE YESO HIDRÁULICO

### N.07.01. Materiales

- A) Yeso.
- B) Bastidor a base de: canaleta, alambón, soldadura, tornillos y metal desplegado (falsas columnas).
- C) Cemento (en su caso).
- D) Agua.
- E) Aditivos

### N.07.02. Ejecución

Se distinguen los siguientes casos:

- A) Columnas de concreto
  - B) Columnas metálicas
- A) Columnas de concreto
    - 1. La columna se picará profusamente con cincel, cuidando de no lesionar el recubrimiento de concreto para evitar que el yeso entré en contacto con el acero de refuerzo.
    - 2. En caso de que existan oquedades o partes descubiertas del acero por colado defectuoso, éstas se resanarán previamente, con, mortero cemento-arena 1:5 y si el Instituto lo considera conveniente con algún aditivo y/o anticorrosivo.
    - 3. A requerimiento del proyecto y/o el Instituto, se colocarán, esquineros de metal galvanizado en las aristas de columnas rectangulares.
    - 4. El yeso se aplicará sobre la superficie previamente humedecida en una capa no mayor de 1.5 cm, de espesor acabada pulida con llana metálica.

- 5. El acabado de las aristas que no lleven esquinero metálico, será a bisel cuarto bocel o el acabado que indique el Instituto.
  - 6. En columnas circulares, el yeso se pulirá con tarraja.
  - 7. Se cuidará de respetar estrictamente los plomos, niveles, alineamiento y geometría del elemento que se indican en el proyecto.
- B. Columnas metálicas Forradas de yeso se observará lo especificado en el inciso N.06.02.B Piezas de acero, tomando en consideración esquineros metálicos según se especifique en el proyecto que indique el Instituto.

### N.07.03. Medición para fines de pago

Se hará por metro con aproximación al décimo.

### N.07.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- 1. Para yeso en columnas.
  - a) Costo directo por el costo de los materiales como son: yeso, agua, cemento, en su caso los esquineros metálicos, los materiales del bastidor, pintura anticorrosiva, fletes, desperdicios y acarrees hasta el lugar de su utilización.
  - b) Mano de obra necesaria, para llevar a cabo hasta su terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones: la preparación de la pieza, la colocación del yeso y su afinación, la aplicación de la pintura anticorrosiva, sobre el metal de la columna, las aristas, boquillas, remates, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
  - c) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
  - d) Equipo de seguridad, correspondiente al equipo necesario, para la protección del trabajador, para ejecutar el concepto del trabajo.
  - e) El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores y obras de protección para la correcta ejecución del trabajo. Propuesta por el Contratista y apruebe o indique el Instituto (instalaciones específicas).
  - f) Todos los correspondientes, mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
  - g) Todos los cargos indicados, en el Contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.
  - h) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.

## Ñ. MUROS Y PLAFONES DE PLACAS DE YESO

### Ñ.01. DEFINICIÓN

Placa de roca de sulfato de calcio Calcinado mejorado con aditivo, fabricada y laminada en diversos tamaños y espesores cubierta con cartoncillo manila en sus 2 caras, utilizada para la construcción de muros, plafones y protecciones contra incendio.

### Ñ.02. GENERALIDADES

#### A) Dimensiones

Se fabrica en las medidas siguientes:

LARGO		ANCHO	ESPESOR		PESO Aprox.
Standard	S/ Pedido		Real	Nominal	
2.40-	-	122 y 61	9.6	10	7.0 Kg/m <sup>2</sup>
2.40 y 3.00	215 a 336	122 y 61	12.7	13	9.0 Kg/m <sup>2</sup>
2.44	3.05 a 3.66	122	12.7	13	
2.40-	215 a 366	122 y 61	15.9	16	12.0 Kg/m <sup>2</sup>
2.40-	-	61	25.4	26	20.0 Kg/m <sup>2</sup>

#### B) Características

Resistencia a la flexión método de prueba AST MC-26 clasificación para la propagación del fuego no mayor a 25 ASTM-84 y ASTM E-II-G resistencia al fuego, normas de fabricación ASTM C-36 y NOM C-13-1978.

#### C) Almacenaje y manejo

Las placas deberán estar en lugar seco y protegido contra humedad.

El método de almacenamiento que se emplee, deberá permitir la ventilación de las placas, evitar el deterioro y deformaciones de las mismas.

En zonas con humedad ambiente elevada, se deberá extremar el cuidado y procurar que se almacene por tiempos mínimos.

No se deben almacenar las placas de yeso de obra por tiempos prolongados, si esto ocurriese, se deben proteger las pilas contra el intemperismo y aislar los lugares de almacenaje del movimiento de la obra,

El manejo de las placas deberá hacerse de tal manera que no se le produzcan: deformaciones, fracturas, rasgaduras al cartoncillo, ni despostilladuras de aristas y esquinas.

Para el manejo de materiales y ejecución de los trabajos se deberán utilizar herramienta y equipo adecuados. (Regla T, cortador de tiras, navaja, escofina, tijeras para lámina, doblador de esquinas, martillo, engrapadoras, remachador de esquineros, atornillador eléctrico, espátula, flexómetro.)

#### D) Supervisión en obra durante el proceso de construcción.

Bastidores metálicos

1. Trazo defectuoso (mala alineación o desplome).
2. Fijadores insuficientes.
3. Postes mal espaciados o desplomados.
4. Postes con altura insuficiente o excesiva.
5. Falta de unión poste-canal en extremos.
6. Traslape de postes.
7. Ancho insuficiente de bastidor.
8. Postes cortados en los flancos.
9. Postes colocados en ambos sentidos
10. Postes fijados a elementos estructurales.
11. Uso de perfiles (postes o canales) fuera de especificación.
12. Refuerzos para muebles o puertas.
13. Juntas de control.

Forros con panel de yeso tablaroca Sheetrock

1. Juntas con otros elementos (piso, techo, columnas).
2. Cuatrapeo en juntas de paneles.
3. Placas colocadas al revés (cartoncillo gris hacia el lado aparente).
4. Pedacería de placas en áreas húmedas.
5. Placas de largo o grueso insuficientes.
6. Continuidad de juntas vanos de puertas y ventanas.
7. Espaciamiento incorrecto de tornillos.

8. Tornillos mal colocados (salidos o metidos) o sueltos.
9. Tornillos a través de poste y canal.
10. Juntas de control.

Acabados

1. Compuestos para juntas (número y dimensiones de capas).
2. Cintas cubrejuntas.
3. Falta de tiempo de secado entre capas de compuesto.
4. Esquineros y rebordes metálicos.
5. Aplicación y selladores y calafateadores.
6. Preparaciones para decoración.

### Ñ.03. MUROS DE PLACAS DE YESO

#### Ñ.03.01. Materiales

Placas de yeso espesor .16 mm., postes y canales de lámina galvanizada calibre 26 rodada y troquelada en frío, con una calidad de galvanizado G-90.

Los postes y canales para muros divisorios, se fabrican en las dimensiones siguientes:

Denominación del Perfil de lámina galvanizada Calibre No. 26	Sección	Calibre	Longitud	Peso
Canal de amarre	41 X 25 mm.	26	4.00 m.	0.362 kg/m.
	63.5 X 25 mm.	26	4.00 m.	0.460 kg/m.
	92 X 25 mm.	26	4.00 m.	0.590 kg/m.
Canal de Amarre J	63.5 X 57 X 25 mm.	26	sobre pedido	0.990 kg/m.
	101.6 X 75 X 25 mm.			
Poste metálico	41 X 38 mm.	26	2.40 m	0.495 kg/m.
	63,5 X 38 mm.		240 y	0580 kg/m.
	92 X 38 mm.		3.00 m.	0.693 kg/m.

Esquineros, ángulo de lámina galvanizado calibre 20 de 25 X 25 mm. de longitud.

Rebordes metálicos en sección L o J de lámina galvanizada, calibre 26.

Tornillos de diseño especial auto-insertantes y auto-perforantes de puntas S y rosca de doble cuerda HI-LO con cabeza tipo corneta para proteger el cartoncillo de la placa.

Cinta de refuerzo de papel especial a base de celulosa para Permitir el escape del aire durante su aplicación.

Espesor 0.21 mm.

Resistencia a la tensión (dirección máquina) 45 libras/pulgada.

Resistencia a la tensión (contramáquina) 27 libras/pulgada.

Resistencia a la tensión (en humedad) 12 libras/pulgada.

Su ancho normal es de 5.08 cm. (2").

Compuesto para juntas a base de resinas adhesivas, silicatos, calcio, magnesio, espesantes y agua, usado para pegar la cinta, retapar y desvanecer juntas.

Sellador elástico para los casos de zonas húmedas y juntas constructivas.

#### Ñ.03.02. Ejecución

A) Los canales superior e inferior se fijarán al piso, techo y/o elementos soportantes por medio de fijadores adecuados, distancias no mayores de 60 cm. y a no más de 20 cm. de los extremos de cada canal.

B) Los postes se colocan dentro de los canales separados a un máximo de 61 cm. de espaciamiento de centro a centro, o según lo indique el proyecto y/o instituto; con una holgura de 5 mm. en la parte superior.

Se deberá unir con tornillo o pija el canal y poste, sólo en los siguientes casos: postes adyacentes a marcos de puertas y cancelos en extremos de muros, en juntas constructivas, en esquinas e intersección de muros y en

## Ñ. MUROS Y PLAFONES DE PLACAS DE YESO

donde por razones especiales lo indique el proyecto y/o Instituto.

Los traslapes en postes se harán de un mínimo de 20 cm. asegurándolos con tornillos en cada flanco.

- C) En muros bajos y muros con banda de vidrio se colocarán como refuerzo estructural perfiles P.T.R. o monten según lo especificado por el proyecto y/o Instituto.
- D) Para la colocación de mobiliario, equipo y accesorios empotrados en muros, chambranas y cancelas se colocarán refuerzos adicionales a base de perfiles de lámina galvanizada cal. 26 especificado para muros, madera de pino de 1ª o perfiles metálicos tipo P.T.R. o monten, de acuerdo a lo indicado en proyecto y/o lo ordenado por el Instituto.
- E) Previamente a la colocación de placas de yeso, deberán dejarse las preparaciones de tuberías, registros y salidas de instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias y especiales, así como los elementos de fijación especificados en proyecto y/o que indique el Instituto.
- F) Las placas se prolongarán hasta una altura de 5 cm. arriba nivel del plafón.
- G) Se calafatearán perimetralmente con sellador elástico, los muros que especifique el proyecto y/o indique, el Instituto.
- H) Todas las juntas verticales deberán coincidir con el poste, ya sean placas colocadas horizontalmente y verticalmente.
- I) Las placas se colocarán dejando hacia el exterior de muro la cara protegida con cartoncillo manila preparada para recibir el acabado, levantada del piso un mínimo de 5 mm.
- J) Se fija el bastidor por la otra cara, la 2a. capa de placas de yeso alternando las juntas entre ambas.
- K) Los cortes de placas de yeso se harán cortando primeramente la capa de cartoncillo protector, con objeto de no dañar núcleo de yeso.
- L) La fijación de los tableros al bastidor se hará por medio de tornillos autoroscantes a 30 cm. de separación como máximo en el sentido vertical de la placa, tanto en las orillas como en los refuerzos intermedios.
- M) En las intersecciones de muros de placa de yeso con elementos estructurales como son columnas o muros de carga, se fijará un poste adicional al elemento estructural, el cual debe ser independiente del muro, no formando parte del bastidor que debe estar a 5 cm, máximo del paño de la columna e inmediatamente al poste de la misma con el que se forma la junta constructiva, vigilando que no se coloquen tornillos al poste de la columna.
- N) La fijación de las placas deberá hacerse sin que se atornille la placa con los canales, sino únicamente con los postes.
- Ñ) En los sistemas de doble placa de yeso, la más delgada deberá colocarse como capa base, en donde deberá observarse también el cuatrapeo de las juntas.
- O) Los bordes de las placas de yeso que queden expuestos, así como la intersección de muro-plafón, debe protegerse con reborde metálico tipo L o J, dejando un entre calle de 13 mm. atornillando dichas molduras a cada 30 cm.
- P) En las esquinas, remates, boquillas y cabezas de muro, se colocarán tapas y esquinero, atornillándolos a cada 30 cm.
- Q) En las juntas de placas de yeso se coloca una capa de compuesto para juntas a base de 10 cm. de ancho como mínimo y se coloca la cinta de refuerzo cubriendo las cabezas de tornillos y resanes, dejándola secar de acuerdo a los tiempos indicados en tabla anexa. Aplicación de la capa de 25 cm. de ancho, desvaneciendo el compuesto para evitar abultamientos, dejando secar el mínimo de tiempo requerido y obtener una superficie uniforme y lisa.  
En esquinas interiores se aplicará una primera capa de compuesto para juntas de 10 cm. de ancho en cada uno de los lados, colocando inmediatamente la cinta de refuerzo doblándola longitudinalmente por el centro,

dejando secar por el mínimo tiempo requerido, Posteriormente se aplica la 2a. capa de compuesto cubriendo totalmente la cinta.

- R) Para resanes de huecos por preparaciones o aperturas canceladas se deberá hacer un corte de 450 en el canto perimetral del hueco, en donde se colocará una pieza de la misma dimensión y corte, ajustada adecuadamente para ser pegada con el compuesto para juntas y cinta de refuerzo.

### S) TABLA DE TIEMPOS DE SECADO

Humedad relativa	0° C	10° C	21° C	32° C	38° C
98%	53 días	26 días	12 días	6 días	4 ½ días
96%	28 "	14 "	7 "	3 ½ "	2 ½ "
94%	20 "	10 "	5 "	2 ¼ "	41 horas
92%	15 "	8 "	3 ½ "	44 hrs	32 "
90%	13 "	6 "	3 "	36 "	26 "
80%	7 "	3 ¼ "	38 hrs.	19 "	14 "
70%	4 ½ "	2 ¼ "	26 "	14 "	10 "
60%	3 ½ "	42 hrs.	20 "	10 "	8 "
50%	3 días	36 "	17 "	9 "	6 "
40%	2 ½ días	29 "	14 "	7 "	5 "
20%	2 días	23 "	11 "	5 ½ hrs	4 "
0%	38 hrs.	19 "	9 "	4 ½ "	3 "

### Ñ.04. LÍMITES DE ALTURA

Tabla de límites de altura recomendable en muros divisores a base de tableros de yeso con bastidores metálicos, considerando deflexiones de 1/120, 1/240 y 1/360 del claro, con una carga de 24 kg/m<sup>2</sup>. aplicada uniformemente repartida y actuando perpendicularmente al muro.

Poste	Sepa- ración	Defle- xión	1 capa 1 solo lado	1 capa ambos lados	2 capas ambos lados
410 cal. 26	40.6	1/120	3.12	3.27	3.27
		1/240	2.51	2.89	3.19
		1/360	2.20	2.51	2.74
	61.0	1/120	2.66	2.66	2.66
		1/240	2.20	2.51	2.66
		1/360	1.90	2.20	2.43
635 cal. 26	40.6	1/120	4.18	4.18	4.18
		1/240	3.34	3.80	4.10
		1/360	2.96	3.29	3.57
	61.0	1/120	3.42	3.42	3.42
		1/240	2.96	3.27	3.42
		1/360	2.58	2.89	3.12
920 cal. 26	40.6	1/120	5.09	5.09	5.09
		1/240	4.41	4.86	5.09
		1/360	3.88	4.26	4.48
	61.0	1/120	4.10	4.10	4.10
		1/140	3.88	4.10	4.10
		1/360	3.34	3.72	3.95

Para alturas mayores se utiliza el sistema de doble bastidor, con el cual se pueden obtener hasta 9.00 mts. de altura. Ambos bastidores estarán unidos por elementos metálicos rigidizantes, según lo indique el proyecto o el Instituto.

Las juntas de control en muros se harán en juntas constructivas del edificio y en muros longitudinales mayores de 9.00 mts., siendo esta medida la máxima permisible sin junta.

### Ñ.05. TOLERANCIAS

- El alineamiento de los muros en el desplante no debe diferir del alineamiento por proyecto en más de 1 cm.

## Ñ. MUROS Y PLAFONES DE PLACAS DE YESO

2. Los desplomes no deben ser mayores de 1/200 de la altura del muro, hasta un máximo de 1.5 cm.
3. Las ondulaciones en la superficie no deben ser mayores de 2mm/m., excepto en los lugares donde se coloquen rebordes, esquineros y juntas de cabezas.
4. Se deberán desechar las placas que presenten las siguientes fallas: abultamientos de la película de cartoncillo, o que ésta se desprenda al jalarse manualmente, ya sea por deterioro de humedad o cualquier otra causa; las placas que estén fracturadas, despostilladas de orillas y aristas; que presenten rasgaduras considerables en el recubrimiento de cartoncillo manila o deformaciones que impidan su acabado liso y uniforme.

### Ñ.06. MEDICIONES PARA FINES DE PAGO

Se hace por superficie, tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

#### Ñ.06.01. Cargos que incluyen los precios unitarios

Para muros de placas de yeso:

- A) El costo de los materiales como son: placas de yeso, postes y canales metálicos, tornillos, remaches, taquetes y demás fijadores, tiras de madera, esquineros, rebordes, cinta, compuesto para juntas y resanes, silicón o compuesto acrílico elástico para calafateos, fletes, desperdicios y acarrees hasta el lugar de su colocación. Los refuerzos estructurales a base de perfiles metálicos, placas, soleras, se analizarán en Precio Unitario por separado.
- B) Mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación este concepto incluyendo entre otras operaciones, trazo habilitado, armado, ajuste, fijación, colocación y detallado, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- C) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra, que no haya sido correctamente ejecutado a juicio del Instituto.
- D) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramientas, la restitución total o parcial, por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- E) Equipo de seguridad, correspondiente al equipo necesario para la protección del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- F) El costo de los materiales y mano de obra necesaria, para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores, para la correcta ejecución del trabajo propuesto por el Contratista apruebe o indique el Instituto (instalaciones específicas).
- G) Todos los cargos correspondientes, mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- H) Todos los cargos indicados en el Contrato de obra v se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

## O. PLAFONES DE PLACAS DE YESO

### O.01. MATERIALES

- A) Placas de yeso de 13 mm. de espesor.
- B) Soportes para colocar colgantes, anclados a estructura o elemento sustentante (alambón, pets, o cubos de poliestireno con alambón).
- C) Colgantes de alambre galvanizado No. 12.
- D) Canaleta de carga de 38 mm. de lámina galvanizada cal. 20 con una calidad de galvanizado G-90, o de lámina negra de 38 mm. cal. 20 con pintura anticorrosiva.
- E) Canal listón de lámina galvanizado cal. 26 tipo Ypsa.
- F) Atiezadores de canaleta de 38 mm. cal. 20, ya sea de lámina galvanizada o negra con pintura anticorrosiva.
- G) Alambre galvanizado No. 18 doble, para amarre entre listón y canaleta.
- H) Tornillos tipo S-1, autoinsertantes y autoroscantes con cabeza de corneta.
- I) Cinta de refuerzo de papel especial a base de celulosa.
- J) Borde metálico tipo L o J, de lámina galvanizada calibre 26.
- K) Compuesto para juntas tipo a base de resinas, adhesivos, silicatos, calcio de magnesio, espesantes y agua.
- L) Ángulos metálicos para remates, esquinas o intersecciones con muros o faldones interiores.
- M) Sellador acrílico y elástico para calafateos.

### O.01.02. Ejecución

- A) Trazo de bastidor según plano de proyecto.
  - B) Pasar niveles de plafón en todos los elementos verticales existentes como columnas y muros.
  - C) Colocar hilos en ambos niveles y verificarlos.
  - D) Sujetar a las anclas previamente colocadas los colgantes de alambre galvanizado No. 12 a cada 90 X 90 cm. los colgantes deben iniciarse y terminarse a una distancia no mayor 15 cm. de los muros colindantes, columnas, trabes, juntas constructivas o similares.
  - E) Las canaletas de carga se amarrarán a los colgantes a cada 90 cm, con un mínimo de 2 vueltas del propio alambre del colgante, colocadas a cada 90 cm. en el sentido corto del local, debiendo estar alineadas y niveladas.
  - F) El canal listón se amarrará a la canaleta de carga con alambre galvanizado No. 18 doble, con una separación de 61 cm. como máximo. Los traslapes en los extremos de la canaleta de carga, será de 10 cm. y en el canal listón de 20 cm. como mínimo y atarse firmemente en la zona de colgantes, con un máximo de 50% de traslapes. El bastidor se rigidizará con atiezadores de canaleta a cada 2.40 m. en ambos sentidos.
  - G) En juntas constructivas del edificio, deben dejarse juntas de control y dilatación en los siguientes casos:
    - En superficies con longitudes mayores de 14.40 m, en cualquier sentido.
    - En unión con elementos estructurales y con muros.
    - Y en estrangulamientos que en planta forma la geometría del edificio.
    - En todos estos casos, aun cuando no lo indique el proyecto las juntas de control se deberán ubicar procurando coincidir con elementos estructurales, arquitectónicos y de acuerdo al diseño de plafones en cuanto a la localización de salidas, como pudieran ser: lámparas, plafones luminosos, rejillas, bocinas, etc., vigilando su adecuada modulación y que no interfiera con alguno de esos elementos.
- G.1. Para la ejecución de juntas de control por unión de plafón con elementos verticales (columnas, muros, etc.) las canaletas se rematarán hacia estos elementos, se cortarán a una distancia de 2.5 cm. La junta deslizante se hará por medio de un ángulo anodizado de 19 X 19 m. colocado fijo en el muro con el patín vertical hacia arriba, por encima de la placa de yeso del plafón y sin fijación alguna a esta última. En la junta de control con muro de tablaroca se deberá vigilar que se coloque un canal a la altura en que habrá de colocarse el ángulo para lograr

una fijación adecuada.

Las orillas de la placa de yeso se rematarán con ángulo de reborde tipo L ó J.

G.2. En la ejecución de juntas de control del propio plafón, se deberá evitar la continuidad de las canaletas perpendiculares a la dirección de la junta; y las canaletas paralelas deberán estar a una distancia no mayor de 10 cm. de la junta, ya sean las de carga o los listones para fijar las placas de yeso. Para lograrlo, se colocarán las canaletas adicionales necesarias, Las placas de yeso se colocarán y cortarán dejando una holgura de 1 cm. mínimo mismas que serán rematadas con ángulo de reborde tipo L ó J. Para lograr el sello entre ambas se colocará una tira de tablaroca de 10 cm. por encima de ellas, fija a uno de los lados únicamente para lograr la junta deslizante.

G.3. En áreas blancas se deberá sellar las juntas entre plafón y muro mediante la colocación primeramente de un material comprensible y elástico para rellenar la buña (tira adhesible de hule espuma) en donde posteriormente se aplicará un sellador elástico de alta elongación y adherencia.

En zonas sísmicas y con superficies de plafón menores de 230 m<sup>2</sup> puede suprimirse la junta y aplicarse el tratamiento de esquina interior esto será previa autorización del Instituto.

- H) Todas las instalaciones, equipos y accesorios, así como las preparaciones para fijación de cancelaría interior y exterior, mamparas, celosías, etc., deberán estar terminadas y probadas antes de iniciar la colocación de placas de yeso.
- I) Se fijarán las placas de yeso a los listones metálicos en forma transversal, por medio de tornillos autoroscantes a cada 30 cm, de separación máxima. Se procurará utilizar placas de la mayor longitud posible para tener el mínimo de juntas. Se debe evitar la continuidad de la junta. Se debe vigilar que la cabeza del tornillo no penetre en el núcleo de yeso rompiendo el cartoncillo, en caso de que eso suceda, se debe colocar correctamente otro tornillo junto al primero.
- J) Se rematará perimetralmente el plafón con moldura de rebor. de tipo L ó J en las intersecciones con muros o columnas, dejando una entrecalle de 13 mm
- K) En los casos de huecos para lámparas, rejillas, difusores bocinas o cualquier otra abertura que interfiera o interrumpa el bastidor metálico se deberá reforzar de la manera siguiente:
  - K.1. Una vez localizado y efectuado el hueco, se refuerza con una sección de poste o canaleta galvanizada de 38 mm. cal. 20, de la longitud necesaria para alcanzar en forma perpendicular las canaletas de carga más cercanas en los extremos, operación que se hace en los dos primeros lados paralelos.
  - K.2. Se reforzará el hueco de la dimensión adecuada con canal o canaleta igual a las anteriores y en forma perpendicular las primeras, formando un cuadrángulo, Las piezas que forman el refuerzo se amarrarán en los nudos con alambre galvanizado No. 18 doble.
  - K.3. En caso necesario y dependiendo de las dimensiones del hueco, se colocarán colgantes adicionales lo más cercano al centro de gravedad del mismo; cuidando que no se interfiera con las instalaciones o accesorios adyacentes.
  - K.4. La orilla del tablaroca perimetral al hueco deberá rematarse con ángulo de reborde tipo L o J.
- L) Plafones de claros reducidos.
  - Usualmente en plafones de corredores y áreas similares, armándose el bastidor a base de postes y canales, solución empleada donde los ductos e instalaciones pudieran interferir con los colgantes usados en los plafones.
  - L.1. Ejecución
  - Los canales de amarre se anclan a lo largo de los muros

## O. PLAFONES DE PLACAS DE YESO

perimetrales mediante fijadores adecuados espaciados a cada 60 cm, cerca del borde superior de los canales a través del alma.

Se colocan los postes metálicos dentro de los canales a cada 61 cm. como máximo, fijándolo por los extremos, usando remaches o tornillos para metal tipo Tek.

Se forra con la placa de yeso en la forma y terminado usual.

CLAROS PARA PLAFONES		
POSTE METÁLICO	CALIBRE	CLARO MÁXIMO
41 mm.	26	1.80 m.
63.5 mm.	26	2.10 m.
9.2 mm.	26	2.40 m.

L.2. Se colocarán postes metálicos dentro de los canales a cada 62 cm. máximo, fijados en los extremos usando remaches o tornillo tipo Tek.

L.3. Se formará con panel de yeso en la forma usual fijándolo con tornillos a cada 30 cm. a lo largo de poste y canales.

Tabla de claros para plafones auto-soportantes.

Poste metálico	Cal.	Claro maximo
41mm.	26	1.80 mt.
635 mm.	26	2.10 mt.
920 m m.	26	2.40 mt.

- M) Las juntas de la placa de yeso se sellarán aplicando una capa de 15 cm. aproximadamente de ancho del compuesto para juntas, sobre la cual se colocará la cinta de refuerzo para cubrir las cabezas de tornillos y resanes, dejándola secar el tiempo necesario de acuerdo a tabla

de tiempos de secado. Las juntas transversales se deben hacer más anchas para desvanecer los bordes.

- N) Se aplicará la 2a. capa de compuesto para juntas de 25cm. de ancho aproximadamente dejándola secar el tiempo necesario, al término de lo cual se afinará y lijará para estar en condiciones de recibir el acabado final.

### O.01.02. Tolerancias

El desnivel máximo tolerable en plafones horizontales será 1/600 de la longitud menor o medio centímetro, no se admitirán protuberancias ni depresiones mayores de 1mm/m. Se rechazarán las piezas que sufran irregularidades, fisuras o despostilladuras.

### O.01.03. Medición para fines de pago

Se considera por superficie, teniendo como unidad el M<sup>2</sup> con aproximación al décimo.

### O.01.04. Cargos que incluyen los precios unitarios.

El costo de los materiales tales como: las placas de yeso, canaletas de carga y listón galvanizado, alambre galvanizado No. 12 y No. 18 tornillos tipo S-1 , cinta de refuerzo, reborde de lámina galvanizada, compuesto para juntas, ángulos, taquetes, balazos, etc., puestos en el lugar de su colocación.

La mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación este concepto,

La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, andamios, pasarelas, andadores y obra de protección que para la correcta ejecución del trabajo apruebe o indique el Instituto.

La restitución total o parcial, por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.

Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que el Instituto indique.

Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.

Todos los cargos indicados en el Contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

## P. CARPINTERÍA

### P.01. DEFINICIÓN

Es el conjunto de elementos fabricados con madera que asociada con otros materiales en sus diversas formas y calidades, se elaboran con fines constructivos y/o estéticos.

### P.02. GENERALIDADES

1. La madera deberá seleccionarse para cada tipo de trabajo clasificándose éstas en duras y suaves.

a) Maderas duras

Las llamadas duras son aquéllas que generalmente las producen los árboles de hojas grandes como el encino, fresno, bari, chechenteca, monteclaro, roble, etc.

b) Maderas suaves Coníferas en general como el pino, ayacahuite, cedro rojo o blanco, caoba, sabino, etc.

Espesor	Ancho	Largo
mm	cm	cm
3,6,9,	76,	152,183
12,19,25	91, 1.22	214,244

c) Por su calidad, madera de primera es aquélla que no tiene defectos como nudos, grietas, picaduras y manchas.

d) Madera de segunda, la que puede presentar algunos nudos y grietas pero no manchas ni picaduras.

e) Madera de tercera, es aquélla que puede presentar los defectos de las anteriores calidades.

2. En la industrialización de la madera se fabrican:

a) Las denominadas contrachapadas, las compuestas por un número de chapas secas ensambladas entre sí de tal manera que el hilo de la madera de una chapa se encuentra en ángulo recto de 90° con respecto al hilo de la otra pegados mediante el uso de aglutinantes para formar un tablero cuya resistencia sea igual o mayor que la propia madera, dentro de este tipo de madera para acabados en hojas (contrachapada) se encuentra el triplay en sus calidades la., 2a. y 3a.

b) Tableros de maderas prensadas

Son las formadas por partículas de madera (astillas, hojuelas, aserrín y formas similares producidas por corte, aserrio, trituración o procesos similares) unidas por una resina sintética o cualquier otro pegamento adecuado y controlada esta unión por métodos precisos de producción.

c) Las maderas empleadas en los trabajos de carpintería como hojas contrachapadas, tableros, tiras, parquet, adoquines, deberán satisfacer los requisitos establecidos con respecto a las normas de fabricación en su calidad, características físicas, métodos de prueba, de humedad, contenido en las N.O.M.

Así mismo deberá ser de la calidad que especifique el proyecto, uniforme y tratada adecuadamente para las funciones a que se destine. Tratándose de pisos, la madera será estufada, desfiemada, creosotada, etc. Cuando sea triplay, éste será calidad A, fabricado a través del sistema rotatorio, libre de defectos de color, grano no combinado para elementos cuyo acabado no sea aparente. Las maderas para fabricar el triplay podrán ser pino, cedro, caoba, los adhesivos serán del tipo ordinario para muebles e interiores, el de intemperie para usarse en exteriores y climas no extremosos el cual tolera cierto grado de humedad sin despegarse o del tipo marino a base de resinas de melamina de urea apropiado para resistir pruebas con agua hirviendo y secado rápido.

También se usarán maderas sólidas como pino, cedro, caoba, encino, monteclaro, bari y machiche. La calidad y características de los materiales serán las indicadas en el proyecto y/o por el Instituto.

3. Tolerancias.

Tratándose de materiales fabricados como plástico laminado fibracel, lignoplay, etc, no se admitirá una variación mayor de 1/10 de su espesor nominal; en cuanto a su acabado y apariencia deberán ser libres de irregularidades, grietas, pliegues y alabeos, la cara aparente no tendrá defectos y el color así como la textura serán aprobados por el Instituto; las dimensiones de los elementos serán las que fijen los detalles constructivos y se tomará en cuenta lo siguiente: el proyecto indicará tipo, calidad, dimensiones y acabados de los materiales empleados; se anclarán y reforzarán de acuerdo con las indicaciones del proyecto.

4. Las uniones de piezas se harán por medio de adhesivos, herrajes, ensambles o combinaciones de ellos, Tratándose de uniones en las que se utilicen adhesivos se cumplirá con los siguientes requisitos:

5. Las superficies de contacto deberán estar secas, libres de polvo, basura o materiales extraños.

Su aplicación será continua y de espesor uniforme limitándose al área exclusiva de contacto.

Para lograr una mayor adherencia, las piezas se sujetarán por medio de prensas u otro aditamento.

6. Cuando la unión sea a base de ensambles se tomará en cuenta lo siguiente :

7. Los cortes más profundos se harán en las piezas de menor longitud.

8. Cuando los elementos constructivos estén sujetos a cargas, los cortes de mayor importancia se ejecutarán en las piezas menos fatigadas.

9. En el caso de utilizarse herrajes, las uniones se harán por medio de tornillos para madera o pernos; si se requiere ocultar las cabezas de los elementos metálicos, se recurrirá al uso de clavacotes.

10. Resistencia igual en cualquier sentido que se aplique a la acción de las cargas.

11. Uniformidad en su composición y en sus dimensiones, las superficies serán lisas, tersas, sin torceduras, alabeos ni rajaduras.

12. Elasticidad y dureza así como resistencia al fuego mayor que la madera común.

13. Se aceptará en su calidad estandar, extraduro y aislante, o en sus variantes de presentación y uso.

14. En caso de que el proyecto indique bastidores, éstos se construirán con madera de pino de primera clase, libre de rajaduras o defectos que disminuyan su resistencia. Deberá cepillarse para proporcionar un asiento uniforme al tambor.

15. Las secciones y dimensiones de los elementos serán indicados en el proyecto y/o por el Instituto. Deberán preverse refuerzos para la colocación de herrajes, las uniones de las piezas se harán por medio de adhesivos y clavos sin cabeza emplasteciéndose después. Si el acabado va a ser aparente deberán emplastecerse formando una superficie regular sin alabeos.

16. En los casos de utilizar plásticos laminados, si las cubiertas llevan aplicaciones de materiales especiales, como plásticos laminados, la colocación se hará por medio de adhesivos de contacto a base de neopreno evitando la formación de burbujas de aire, arrugas, pliegues, etc.

17. Se colocará sobre el bastidor un tambor de triplay de pino de primera clase del espesor que indique el proyecto. En caso de que lo indique el proyecto y/o el Instituto, se usarán hojas de fibracel.

18. El corte de las piezas de estos materiales se efectuará con precisión: el caso de plásticos laminados se realizará rayando primero por medio de una herramienta punzocortante y continuándose el corte con formón evitándose el uso de serrotes y seguetas para no ocasionar astillamientos. Posteriormente el corte se afinará por medio de cepillo de carpintero y si el proyecto lo requiere se tomarán las medidas necesarias para la

## P. CARPINTERÍA

colocación de molduras y emboquillados en las aristas.

19. La colocación de bisagras, chapas, jaladeras y demás herramientas, se llevará a cabo con precisión y limpieza evitando dañar los acabados, las hojas de las puertas, cajones y demás mecanismos tendrán movimientos libres, e independientes; los acabados aparentes serán los indicados en el proyecto, y tratándose de esmaltes, barnices, etc., se apegará a lo indicado en el capítulo de pinturas.

### P.03. PUERTAS Y DIVISIONES

#### P.03.01. Materiales

- a. Madera de pino
- b. Caoba
- c. Cedro
- d. Triplay
- e. Tableros madera prensada
- f. Plástico laminado
- g. Clavos
- h. Tornillos
- i. Clavacote
- j. Adhesivos a base de acetato polivinil y neopreno

#### P.03.02. Clasificación

1. Atendiendo a su funcionamiento las puertas pueden ser:
2. Embisagradas por uno de sus lados.  
Empivotadas pudiendo usarse una bisagra de piso en la parte inferior y bibel en la parte superior; en este tipo cuando se desee que la puerta regrese a su posición normal automáticamente, se acostumbra desplomar el eje de los pernos y así evitar el uso de resortes.
3. Puertas corredizas llevando los rieles colocados en su parte superior e inferior.
4. Puertas giratorias, se abren en tomo a un eje, colocado en su centro por medio de un dispositivo de perno embarelado.
5. Puertas plegables admitiendo dos modalidades: las plegables hacia los lados y las plegables hacia arriba.

#### P.03.03. Ejecución

Puertas o divisiones de tambor se verificarán las medidas en obra, estos elementos se caracterizan por llevar forro de triplay, o de alguno de los productos mencionados en P.02.B colocado sobre una o ambas caras de un bastidor formado por un marco con tiros de madera de pino o caoba de 50 X 25 mm. en marco y peinaos de 25 X 25 mm. en sentido transversal a 30 cm. centro a centro, refuerzo para chapa en los dos costados y escuadras de 150 X 150 X 25 mm. en sus cuatro esquinas en puertas y en divisiones según especifique el proyecto y/o indique el Instituto dejando perforaciones para ventilación y circulación del aire.

Deberán llevar un emboquillado perimetral de madera de pino, cedro, etc. cuando lo indique el proyecto y/o el Instituto. El forro se pegará mediante adhesivos a base de acetato de polivinil y prensado para lograr una correcta adherencia y uniformidad, el pegamento usado será el especificado en proyecto y/o indicado por el Instituto si se usa triplay como cubierta, su espesor mínimo será de 6 mm. de la calidad que indique el proyecto.

Si el terminado de la puerta es con forro de plástico laminado, se usará triplay del espesor que indique el proyecto de primera calidad, de una cara. Colocación del plástico laminado. La superficie debe estar seca, tersa, limpia de grasa, aceite, viruta o rebabas. Se deberá tener cuidado que el polvo, viruta o residuo de material no caiga sobre el adhesivo de contacto para evitar que esos se proyecten sobre el laminado una vez colocado. Para mejorar adherencia se deberá lijar el reverso del plástico laminado. Se usará adhesivo flexible de contacto, extendido con brocha sin dejar burbujas, secado por medio de aire, o lámparas infrarrojas a temperatura ambiente de 18 a 26° C., cuidando de hacerlo

uniformemente. Se aplicará la máxima presión posible con rodillo limpio de hule.

Limpieza: se hará con thinner removiendo las manchas de adhesivo, limpiando posteriormente con trapo húmedo.

#### P.03.04. Medición para fines de pago

- a. Las puertas se cuantificarán por pieza.
- b. Las divisiones se cuantificarán por metro cuadrado con aproximación de un décimo.

#### P.03.05. Cargos que incluyen los precios unitarios

- I. Para carpintería
- a) Cargo directo por el costo de los materiales especificados en el proyecto:  
Madera de pino  
Caoba  
Cedro  
Triplay  
Tableros de madera prensada  
Plástico laminado  
Clavos  
Tornillos  
Clavacotes  
Adhesivos  
Grapas  
Así como fletes, desperdicios y acarreo hasta el lugar de su utilización.
- b) Mano de obra necesaria, para llevar a cabo dicho concepto de trabajo, hasta su total terminación, incluyendo entre otras operaciones: hechura de bastidores, colocación de triplay, colocación de boquillas perimetrales, colocación de bisagras y biseles, plástico laminado de acuerdo con el proyecto, incluye limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- c) La restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada, protegida contra humedad, suciedad, o impactos durante el proceso.
- d) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- e) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- f) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- g) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- h) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

### P.04. LAMBRINES DE MADERA

#### P.04.01. Materiales

- a) Maderas desflemadas (caoba, pino, cedro, encino, chechén, parota, etc.) en forma de chalupa, duela o tablón.
- b) Tiras de madera, de 5 X 25 cm. de pino para bastidores.
- c) Taquetes, tornillos, clavos, clavacotes, alfilerillo.
- d) Materiales aislantes (si se indican en el proyecto).

#### P.04.02. Ejecución

Las superficies sobre las que se coloque el bastidor de madera, deberán estar secas, exentas de irregularidades prominentes, las fisuras se deben resanar. El bastidor será de madera de pino o caoba de primera calidad, seca. Se colocará como indique el proyecto y/o tomando en consideración el tipo de madera y espesor siendo la sección mínima de las piezas de 38 X 25 mm. y la separación no excederá de 40 cm. Se fijará al muro por medio de taquetes y tornillos con la cabeza apropiada; el anclaje deberá garantizar

## P. CARPINTERÍA

la estabilidad del recubrimiento.

Sobre el bastidor se colocará el recubrimiento de madera de acuerdo con el diseño, fijado con alfilerillo, y en caso de requerirse tornillos o clavos, las cabezas se ocultarán con clavacotes, cuya veta será en el sentido de la madera de lambrín. La superficie final seguirá las directrices planas o curvas señaladas en el proyecto. Si el paño es vertical las tolerancias serán las siguientes: Máximo desplome 1/600 de altura. No se permitirán alabeos u ondulaciones mayores de 2 mm.

### P.04.03. Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad al metro cuadrado con aproximación al décimo.

### P.04.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- I. Para lambrines de madera
- a) Cargo directo por el costo de los materiales como son:  
Madera para el lambrín  
Taquetes  
Tornillos  
Clavos  
Anclas  
Tiras de madera para bastidores  
Aislantes si el caso lo requiere  
Así como fletes, desperdicios y acarreo hasta el lugar de su colocación.
- b) Mano de obra necesaria, para llevar a cabo la completa colocación del lambrín de madera incluyendo operaciones como son: el trazo, limpieza y sellado del muro, colocación de taquetes o clavos, aplicación de los aislamientos, si estos son requeridos, colocación del bastidor, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- c) Depreciación y demás derivados del equipo y herramienta.
- d) Los resanes y la restitución total o parcial, por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada, protección contra humedad, impacto o suciedad del trabajo.
- e) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- f) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- g) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- h) Los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

## P.05. PISOS DE MADERA

### P.05.01 Generalidades

Las condiciones que deberán poseer las maderas que se utilicen para pisos (parquet y duela) son entre otras apropiada dureza, flexibilidad, trabajabilidad y en cuanto a su acabado deberá ser terso y vetado, las dimensiones de las piezas serán uniformes y para ello en su fabricación se recurrirá constantemente a patrones establecidos. La madera deberá ser sometida a un tratamiento de desflemao y secado, condición que se traduce en eliminación de peso, mayor estabilidad y prevención al ataque de insectos y otras plagas. Los lugares que se escojan para almacenar el parquet y la duela, deberán ser secos, a la vez se protegerán del sol y de los cambios constantes de temperatura. Deberán estibarse con una separación mínima de 0.15 m. del suelo.

## P.06. PISOS DE DUELA

### P.06.01. Materiales

- a) Duela machihembrada de primera clase de acuerdo con las especificaciones de las N.O.M. de D.G.N. R.18 de las características que indique el proyecto y/o el Instituto.
- b) Polines de madera de pino de primera de 0.10 X 0.20 m. de 0.075 X 0.15 m. 0.10 X 0.10 m.
- c) Clavo corrugado.
- d) Subpiso de madera estufada.
- e) Tornillos, escuadras metálicas, taquetes.

### P.06.02. Ejecución

La duela será machihembrada tanto en sus cantos como en sus cabezas, será labrada en cantos y caras, la cara inferior o trascara se hará un poco más angosta y corta en comparación con la cara superior, para proporcionar mayor flexibilidad a las piezas, también estará dotada de ranuras longitudinales con objeto de lograr mayor adaptabilidad a los polines.

Para la colocación del piso de duela se requiere garantizar previamente que la cámara de aire interior tenga una buena ventilación de preferencia cruzada (ventilas al nivel del rodapié y cimientos interiores). En caso de ser plantas bajas donde esta condición no se pueda cumplir, sobre el piso natural se tendrá un firme de concreto, el cual se tratará con el procedimiento que indique el proyecto y/o el Instituto, para evitar el paso de la humedad.

La colocación del piso de duela se hará como sigue: primero se desplantarán los muretes de tabique para recibir los polines a una separación máxima de 1.20 de eje a eje, los polines encofrarán firmemente por medio de concreto sobre los muretes, se tomará la precaución de insertar clavos en cada apoyo a manera de anclaje. La madera de los polines o vigas se procurará que esté seca, sana no plagada y que la cara que reciba la duela esté bien labrada, no se utilizará madera de cimbra. Los polines o vigas se colocarán a una distancia no mayor de 0.40 m. entre sí, sobre ellos se colocará la cama o subpiso de madera (si las necesidades o el proyecto lo requieren), la cual podrá ser de madera de pino de segunda sin machihembrar, estufada, recomendándose de 0.010 m. para pisos normales y de 0.0251 o más para usos pesados (talleres, gimnasios, etc.); sus cantos serán rectos y de ancho uniforme, la base se colocará diagonalmente al sentido de los polines, y se fijará con clavo corrugado. La duela se fijará con clavo corrugado Y se procurará que las juntas sean perpendiculares a las ventanas.

### P.06.03. Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo; la colocación de los polines se estimará como albañilería y se pagará por metro cuadrado, el desplante de los muretes se pagará de acuerdo con lo especificado en muros de tabique.

### P.06.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- I. Para pisos de madera
- a) Cargo directo por el costo de los materiales como son: la madera para el subpiso, la duela, polines o vigas, clavo corrugado, alambre galvanizado, así como fletes, desperdicios y acarreo hasta el lugar de su colocación.
- b) Mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones, la colocación del subpiso en su caso de la duela, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra, al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta.
- d) Los resanes y la restitución total o parcial, por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- e) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el

## P. CARPINTERÍA

Instituto.

- f) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- g) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- h) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

### P.07. PISOS DE PARQUET DE MADERA ASERRADA AL CUARTEO. (NO MACHIHEMBRADA)

#### P.07.01. Materiales

- a) Parquet al cuarteo.
- b) Pegamento plástico

#### P.07.02. Ejecución

Para la fabricación de este tipo de parquet se emplea madera aserrada al cuarteo, la cual posee mejores cualidades como son; mayor número de juntas entre las piezas de madera, lo que permite absorber de una manera efectiva los movimientos del piso.

La colocación se sujetará a lo indicado en los pisos de parquet machihembrado en cuanto a las condiciones que debe reunir la base en que se aplica agregándose la consideración de que en las superficies pétreas se debe comprobar sean suficientemente resistentes (cuando puedan ser fácilmente rayadas con un clavo o una punta de navaja hasta una profundidad de más de 1 mm. deberán ser desechadas). Si las superficies presentan manchas de grasa, aceite o ceras, se deberán remover lavando y frotando la superficie con una solución de agua caliente y fosfato trisódico al 10% al colocarse el parquet se debe comprobar la adhesión de éste al piso y si no es satisfactoria, se picará o raspará ligeramente la superficie con objeto de lograr mayor adhesividad. Dado que las distintas tablillas que formen las piezas del parquet no están ensambladas se debe procurar que cada una de ellas quede debidamente apoyada y adherida en la base. Por otra parte, el piso de concreto que sirve de base deberá encontrarse seco, (3.5% de humedad). Para comprobar el grado de humedad del subpiso de concreto existen varias pruebas, una de ellas consiste en pegar en distintas partes tablillas de parquet, a una distancia de 0.30 m. de los muros: transcurrido un período mínimo de 24 horas se golpearán los extremos de las tablillas hasta despegarlos, con lo cual se comprobará la resistencia del adhesivo al subpiso, y su estado de humedad si al desprenderse las tablillas arrancan el concreto junto con el pegamento se puede proceder a la instalación del piso; pero si al desprenderse la pieza se presentan señales de humedad tanto en el pegamento como en el fino, el piso se colocará hasta que el concreto haya secado más. Si el subpiso es de baja resistencia se desgranará sin adherirse firmemente a la madera y en caso de tener el poro cerrado se observará que no existe suficiente adhesión entre las tablillas y el subpiso. Entre los requisitos que deben cumplir las obras en construcción donde se coloquen los pisos de parquet se encuentran los siguientes:

La vidriería deberá estar completamente colocada; la albañilería y yeso totalmente terminados, el yeso deberá estar seco, los pisos colindantes de mosaico, cerámica, etc., deberán estar terminados y pulidos, los plafones terminados de pintar. La última mano de los acabados y colocación de papel tapiz se debe hacer después de la colocación del parquet.

En las poblaciones donde el clima sea extremoso y, sobre todo, tratándose de edificios recién construidos, es necesario disponer de un sistema de climatización durante y después de la instalación del piso.

El adhesivo debe ser de tal calidad que, además de poseer suficiente elasticidad, proporcione una correcta adhesión

cualidades que no debe perder en el transcurso del tiempo, conservándose como mínimo 20 años.

En la colocación del parquet una vez definido el dibujo que se forme en el piso se utilizará el reventón; el pegamento se extenderá con uniformidad empleando llana metálica dentada en posición perpendicular al piso; los tableros previamente preparados con el papel hacia arriba deberán ser humedecidos ligeramente: antes de quitar el papel se deben golpear bien los tableros con el mazo de hule para asegurar el mejor asentamiento sobre el firme de concreto; los cortes especiales se harán con la herramienta adecuada a fin de que sean correctas. El parquet no se expondrá al tránsito hasta 48 horas después de su colocación y se pulirá hasta después de 72 horas.

#### P.07.03. Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

#### P.07.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- I. Para pisos de parquet de madera
- a) Cargo directo por el costo de los materiales como son: parquet pegamento, así como fletes, desperdicios y acarreo hasta el lugar de su utilización.
- b) Mano de obra necesaria para llevar a cabo dicho concepto de trabajo hasta su total terminación, incluyendo limpieza de la base de concreto, resanes, aplicación del adhesivo, colocación del parquet, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta.
- d) La restitución total o parcial por cuenta del Contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- e) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- f) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- g) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- h) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

### P.08. PISOS DE ADOQUÍN DE MADERA

#### P.08.01. Materiales

- a) Adoquín de madera
- b) Adhesivo elástico

#### P.08.02. Ejecución

Por sus características mecánicas y elásticas se pueden aplicar en pisos industriales, laboratorios, gimnasios, salones de baile, escuelas, etc. En todos los casos la veta de la madera debe ser perpendicular a la superficie del piso con objeto de hacerlas más resistentes al impacto y a la abrasión; los espesores comerciales de los pisos de adoquín son de 0.023 m. y 0.037 m. la superficie que sirva como base cuando se trate de adoquines no creosotados se modulará en pequeñas áreas no mayores de 1.40 m<sup>2</sup> limitadas en sus perímetros por tiras de madera del mismo espesor y ancho de los adoquines fijados al piso de concreto por medio de taquetes, tornillos y clavacotes para el caso que las tiras resulten visibles, en caso contrario, se podrán emplear tornillos, taquetes, o balazos. Estos módulos delimitados por las reglas de madera se rellenan con los adoquines, tomándose en cuenta que en ningún caso se tolerarán desalineamientos o desajustes de las reglas visibles u ocultas

## P. CARPINTERÍA

o que ocasionen hendiduras en el piso. En las juntas con muros, columnas, etc., también se usarán como limitadores las reglas de madera que siempre se fijarán al piso y nunca a los muros o columnas. Los subpisos de concreto se ajustarán a las mismas especificaciones señaladas en el caso de pisos de parquet, aunándose a esto el requerimiento de que su espesor mínimo será de 0.80 m. para superficies menores de 100 m<sup>2</sup>. y para superficies mayores el espesor deberá ser de 0.10 m. Las piezas de adoquín de madera se pegarán por medio de adhesivo elástico con la ayuda de un mazo de hule, utilizando el reventón y definiendo previamente el dibujo; la colocación del pegamento será uniforme y se hará con una llana metálica dentada. Los adoquines irán cuatrapeados con las ranuras o biseles en dirección vertical y una vez terminada la colocación se les da un riego mecánico de pegamento caliente con objeto de que éste penetre en las juntas y biseles; en seguida se da una última aplicación manual de pegamento para terminar de llenar todas las ranuras y lograr un acabado uniforme. No se expondrá al tránsito antes de 48 horas y su pulido se hará después de 72 horas de colocado.

### P.08.03. Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

### P.08.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- I. Para pisos de adoquín de madera
  - a) Cargo directo por el costo de los materiales como son: adhesivo elástico, los adoquines de madera, así como fletes, desperdicios y acarreo hasta el lugar de su colocación.
  - b) Mano de obra necesaria, para llevar a cabo dicho concepto de trabajo hasta su total terminación, incluyendo entre otras operaciones, la preparación de la superficie, limpieza, resanes, colocación del adhesivo de las reglas de los adoquines de madera el pulido de los mismos, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
  - c) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
  - d) Los resanes y la restitución total o parcial, por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
  - e) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
  - f) Instalaciones específicas como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
  - g) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
  - h) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

### P.09. PISOS DE PARQUET MACHIHembrado

#### P.09.01. Materiales

- a) Parquet machihembrado
- b) Adhesivo
- c) Clavo corrugado

#### P.09.02 Ejecución

El parquet machihembrado se forma por medio de piezas individuales de duela machihembrada por cantos y cabezas; la madera será de primera clase libre de defectos y uniforme calidad. En la colocación del parquet machihembrado se distinguen dos casos:

1. Sobre superficies pétreas (firme de concreto)
2. Sobre subpisos de madera.

Como medida de precaución no se colocarán pisos de

parquet en los lugares en que el nivel del piso terminado se encuentre al de las aguas freáticas.

En el caso de superficies de concreto en planta baja se aplicará el tratamiento de impermeabilización que indique el proyecto y/o el Instituto. La superficie deberá ser plana, limpia de irregularidades con acabado final pulido con llana metálica o máquina seca y libre de grasas, pintura y otras materias extrañas. El parquet se coloca con un adhesivo que se extiende sobre la superficie seca por medio de espátula o llana metálica dentada, procurando dejar una junta perimetral con los muros u otros pisos no menor de 1 cm. para absorber los movimientos del propio piso de parquet. En lo que corresponde a la junta de muros, ésta será cubierta por zoclo; cuando esta junta sea con otros pisos se cubrirá con una moldura metálica.

En el caso de aplicarse sobre subpisos de madera que corresponden a las plantas bajas, deberá comprobarse que exista ventilación cruzada en la cámara, para lo cual se abrirán ventilas entre los muretes interiores, lo mismo que en los perimetrales.

### P.09.03. Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad el M<sup>2</sup> con aproximación al décimo.

### P.09.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- I. Para pisos de parquet machihembrado
  - a) Cargo directo por el costo de los materiales como son: el parquet, el adhesivo, clavos corrugados, así como fletes, desperdicios y acarreo hasta el lugar de su colocación.
  - b) Mano de obra necesaria, para llevar a cabo dicho concepto de trabajo, hasta su total terminación, incluyendo entre otras operaciones: la colocación del adhesivo, la colocación del parquet, en su caso los subpisos, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
  - c) Depreciación y demás derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta.
  - d) Los resanes y la restitución total o parcial, por cuenta del Contratista de la obra, que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
  - e) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
  - f) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección Personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
  - g) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
  - h) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

### P.10. PUERTAS CON PROTECCIÓN CONTRA RADIACIONES DE RAYOS X

#### P.10.01. Generalidades

La puerta deberá ser una protección equivalente a la del muro que la aloje.

Si el muro tiene un recubrimiento de 3.0 cm. de espesor de apianado de sulfato de bario, activador y cemento, se deberá colocar en la puerta una lámina de plomo de 2 mm. Si el espesor del aplanado es de 1.5 cm. la lámina de Plomo será de 1 mm.

#### P.10.02 Materiales

- a) Madera de pino
- b) Lámina de plomo
- c) Triplay
- d) Plástico laminado

## P. CARPINTERÍA

- e) Clavos
- f) Tornillos
- g) Adhesivos
- h) Clavocotes

### P.10.03. Ejecución

- a) Deberá seguirse lo indicado en el Capítulo P.03.03.
- b) Sobre el bastidor de madera se colocará una lámina de plomo utilizando un adhesivo especial para madera y plomo y no clavada. De ser posible se utilizará una sola lámina que cubra todo el bastidor; en caso contrario, si se dispone de rollos de 60 cm. de ancho se colocará en sentido horizontal traslapando los empalmes 1.5 cm. mínimo.

- c) Sobre la lámina de plomo se colocará la hoja de triplay utilizando el mismo adhesivo y finalmente el acabado que indique el proyecto y/o el Instituto.
- d) Las chambranas y/o marcos deberán sujetarse al muro usando la misma mezcla del aplanado. Si los batientes son sólidos, deberán protegerse con lámina de plomo por el exterior.

### P.10.04. Medición para fines de pago

Se hará por pieza incluyendo la colocación de la chambrana.

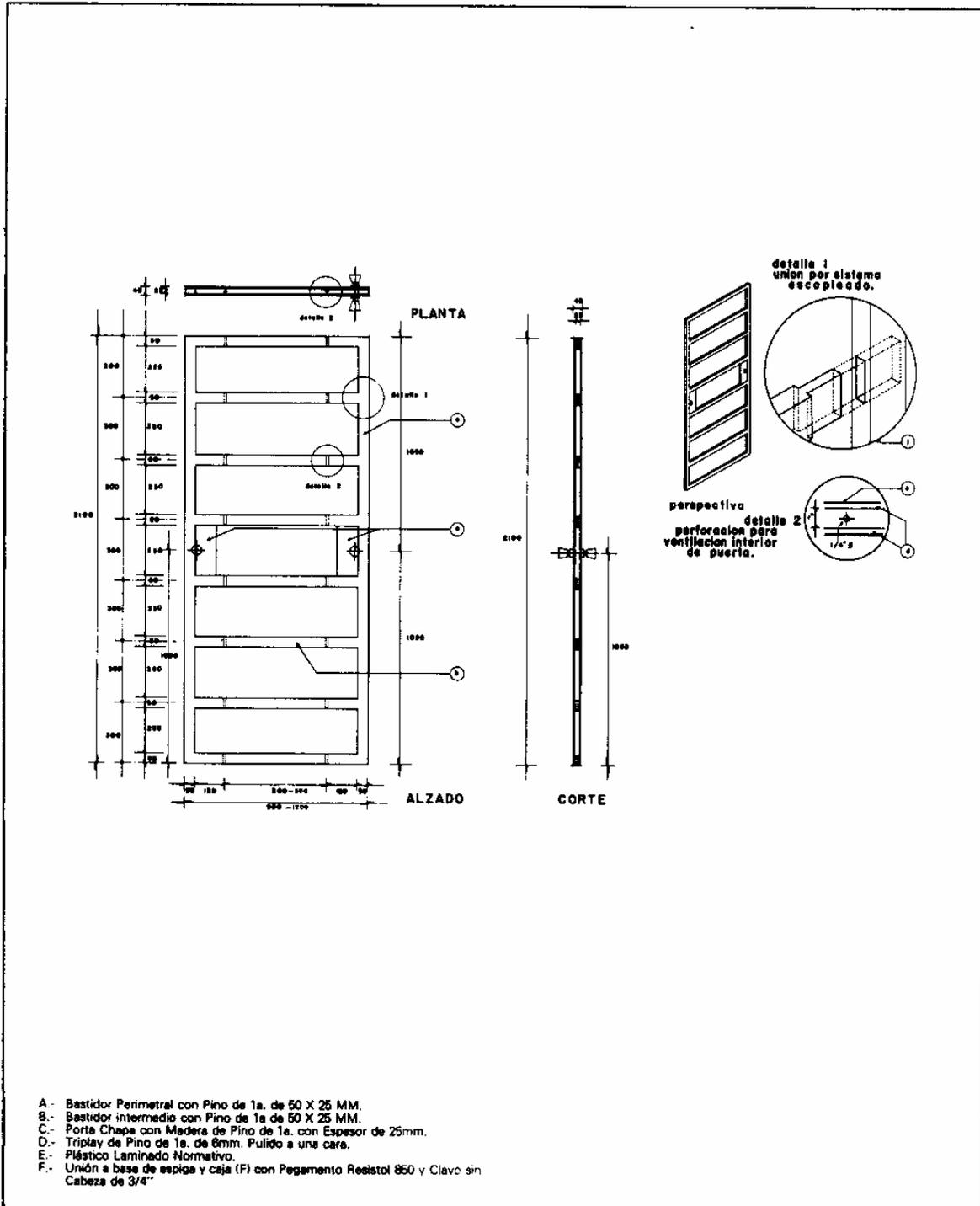
### P.10.05. Cargos que incluyen los precios unitarios

- i. Para puertas con protección
  - a) Cargo directo por el costo de los materiales como son: madera de pino, lámina de plomo, triplay, plástico laminado, clavos, tornillos adhesivos; así como fletes desperdicios y acarreo, hasta el lugar de su utilización.
  - b) Mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones, la fabricación de bastidores, colocación de lámina de plomo, del triplay y del plástico laminado, de la boquilla perimetral, herrajes; limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
  - c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra: que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto
  - d) Depreciación y demás derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta.
  - e) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
  - f) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
  - g) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
  - h) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

# P. CARPINTERIA

ADT 7100/P.03

## PUERTA TIPO



ADT  
7100/P.03

# P. CARPINTERIA

## PUERTA TIPO

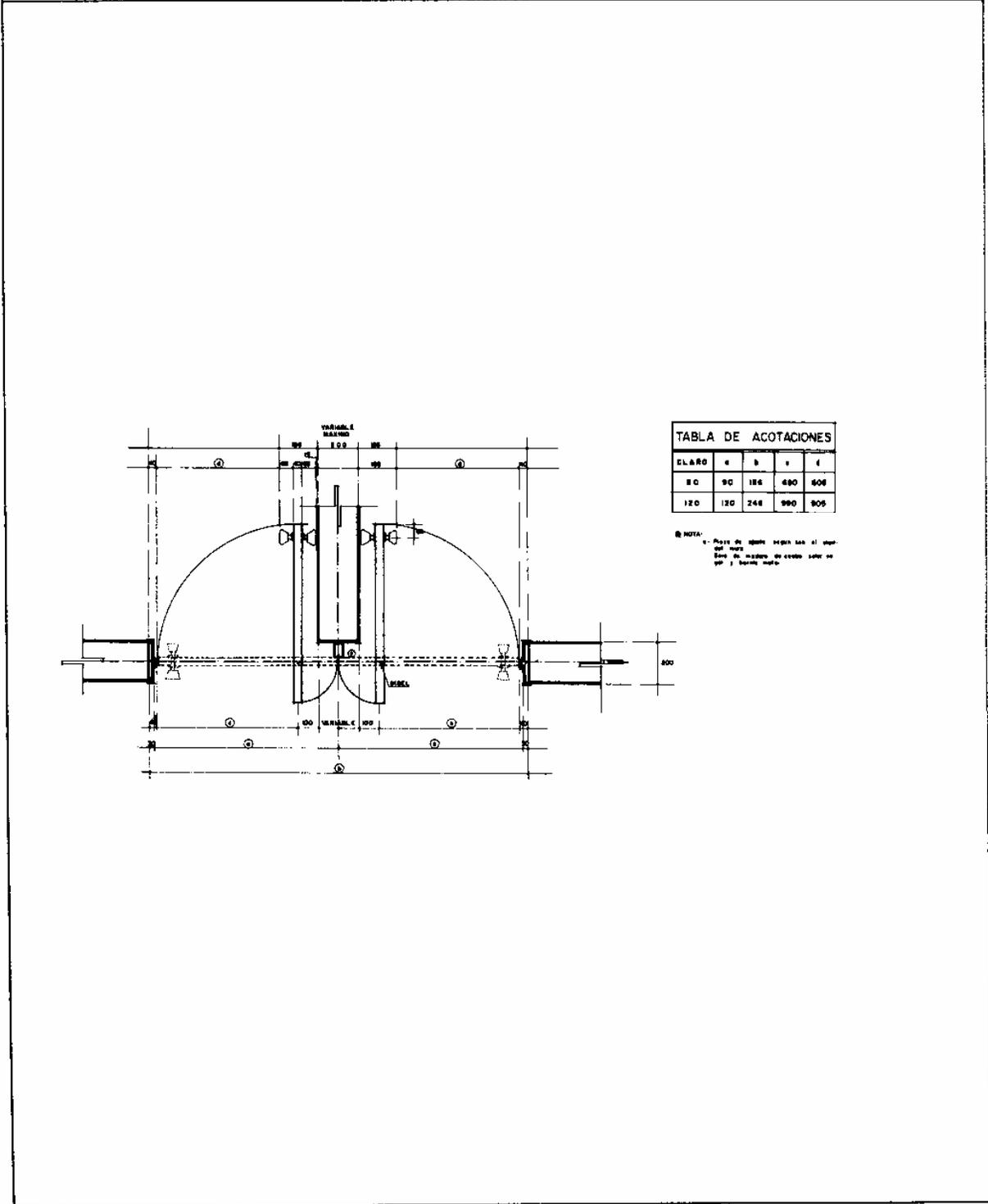


TABLA DE ACOTACIONES

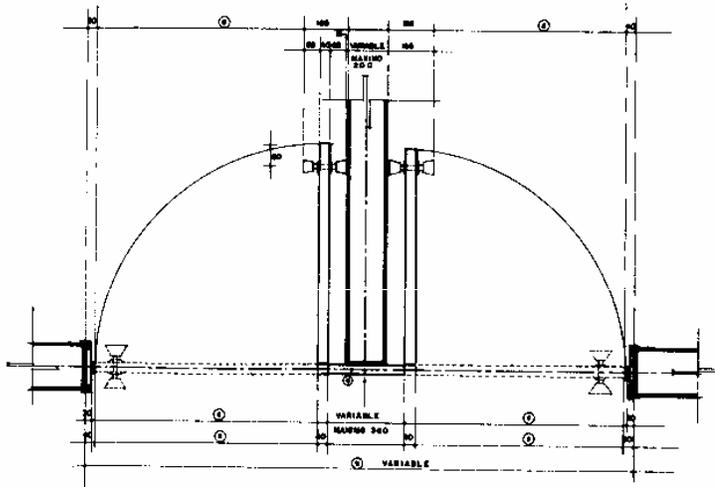
CLARO	A	B	C	E
80	90	180	600	600
120	120	240	900	900

NOTA:  
1. Para el ajuste según sea el caso del tipo.  
2. Para el ajuste de la puerta según el tipo y tamaño.

# P. CARPINTERIA

ADT. 7100/P.03

## PUERTA TIPO



CLARO	A	B	F	F'
90	90	VARIABLE	800	785
120	120	VARIABLE	118	106,6

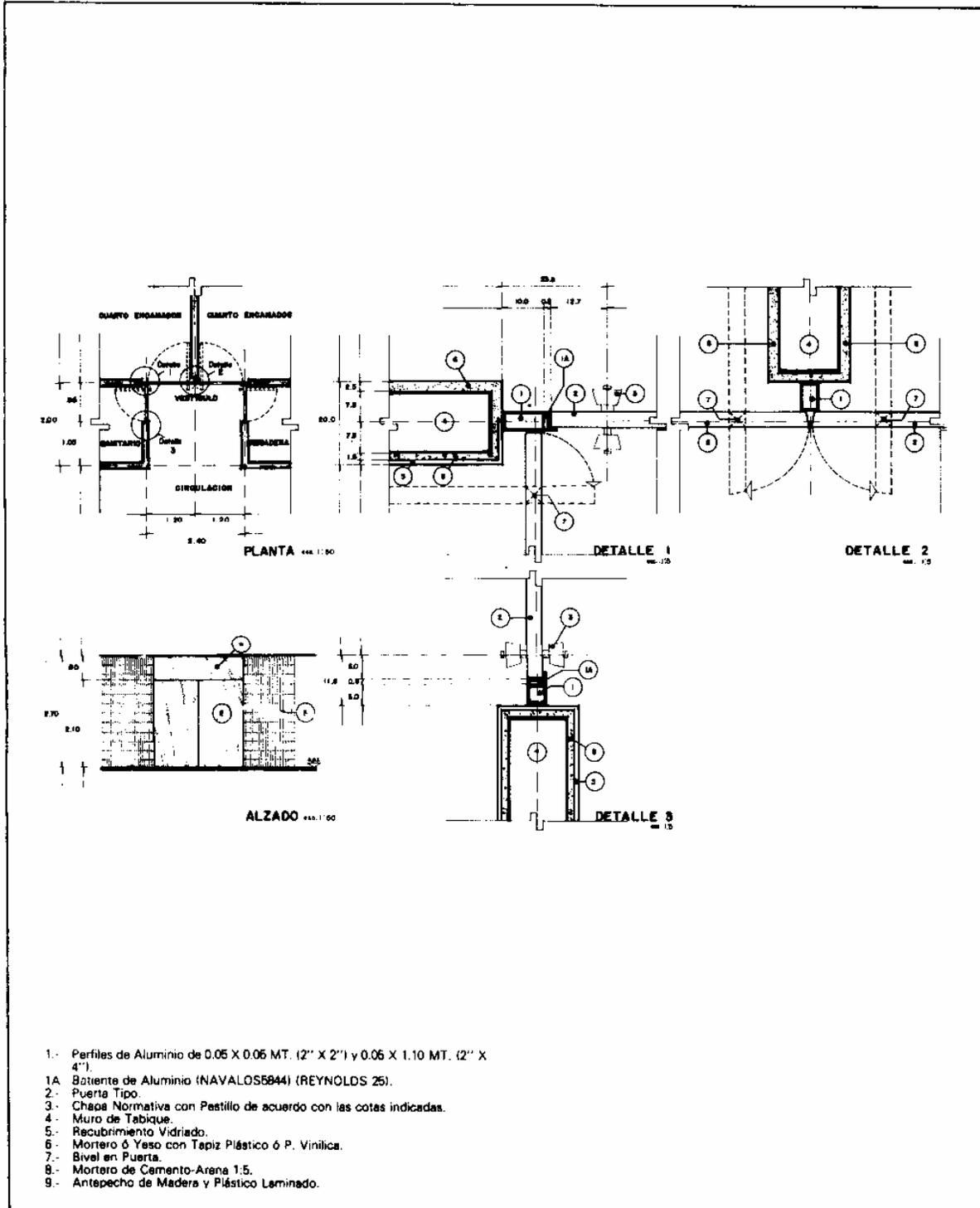
NOTA:

① PELL DE ARISTE DEL MODO, ESPESOR  
V. INTERIORS. DISE. 1.28

ADT  
7100/P.03

## P. CARPINTERIA

### SOLUCION DE PUERTA EN ZONA DE ENCAMADOS

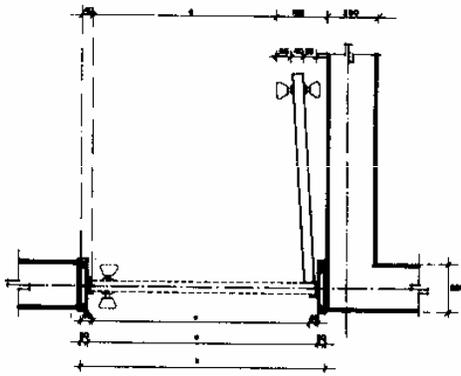


# P. CARPINTERIA

ADT 7100/P.03

## PUERTA TIPO

### DETALLE PUERTA SENCILLA



PLANTA

### ESPECIFICACIONES

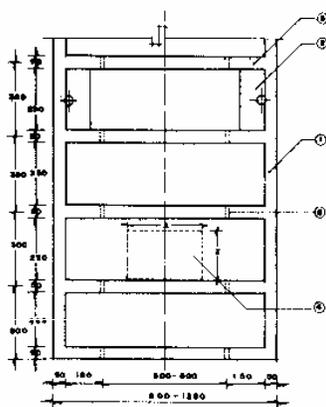
TABLA DE ADOTACIONES				
CLASO	4	2	1	2
90	90	90	90	70.5
120	120	120	90	103.5

NOTA: TODAS LAS MEDIDAS ESTAN EN MM.

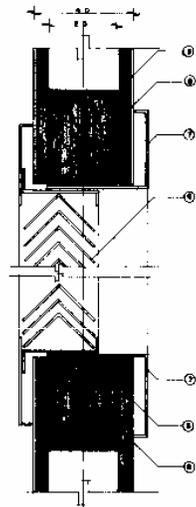
ADT 7100/P.03

# P. CARPINTERIA

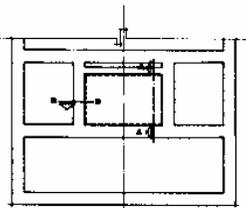
## COLOCACION DE REJILLAS DE VENTILACION



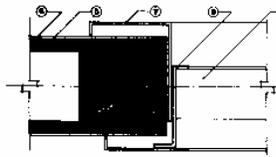
**BASTIDOR DE PUERTA TIPO**  
ESCALA 1:10



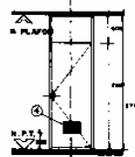
**CORTE A-A**  
ESCALA 1:10



**BASTIDOR CON REFUERZOS PARA ALOJAR LA REJILLA**  
ESCALA 1:10



**CORTE B B**  
ESCALA 1:10



**ALZADO**  
ESCALA 1:50

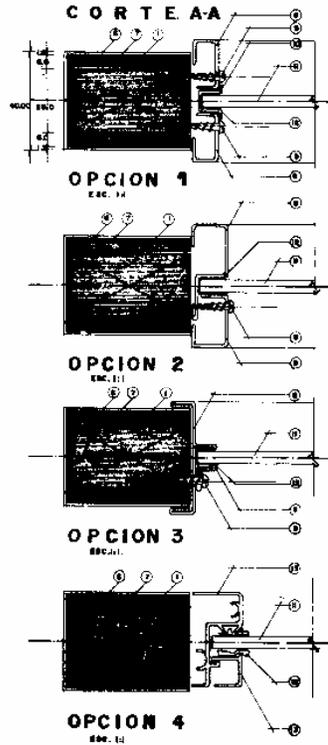
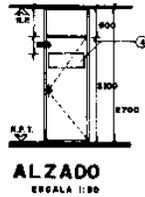
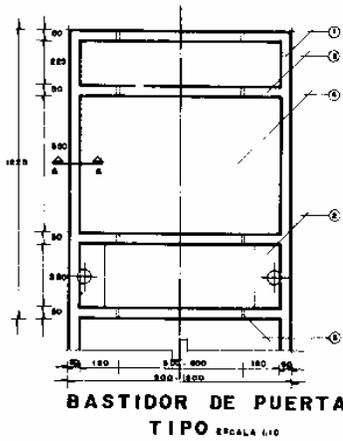
PERALTE		A	B	C	H	Ø
PERALTE	Ø	10	12	14	16	18
80	Ø	X	X	X	X	X
100	Ø	X	X	X	X	X
120	Ø	X	X	X	X	X
140	Ø	X	X	X	X	X
160	Ø	X	X	X	X	X
180	Ø	X	X	X	X	X
200	Ø	X	X	X	X	X

- 1- Bastidor Perimetral con Pino de 1a de 50 X 25MM.
  - 2- Porta Chapa con Madera de Pino de 1a, con Espesor de 25MM.
  - 3- Bastidor Intermedio con Pino de 1a de 6 MM Pulido una cara
  - 6- Plástico Laminado Normativo.
  - 7- Marco de Rejilla de Ventilación, fabricación de Lijas.
  - 8- Perforación para Ventilación interior de Puerta de 1/4 de diámetro.
- NOTAS: CUANDO Z SEA MAYOR DE 250 EL PEINAZO SUPERIOR DEBE COLOCARSE MAS ARRIBA, HASTA LA MEDIDA REQUERIDA POR LA ALTURA DE LA REJILLA.  
MEDIDAS X Y Z, SEGUN DISEÑO DE VENTILACION.  
PUERTA TIPO. VER DETALLES EN PLANOS 01 AL 06

# P. CARPINTERIA

ADT 7100/P.03

## COLOCACION DE MIRILLA EN PUERTA TIPO



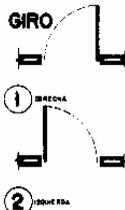
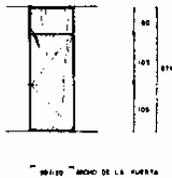
- 1.- Bastidor Perimetral con Pino de 1a de 50 X 25 MM.
  - 2.- Porta Chapa con Madera de Pino de 1a, con Espesor de 25 mm.
  - 3.- Bastidor intermedio con Pino de 1a. de 50 X 25 mm.
  - 4.- Ubicación de Mirilla en la Puerta.
  - 5.- Perforación para ventilación interior de Puerta.
  - 6.- Perforación para Ventilación Interior de Puerta de 1/4" de Diámetro.
  - 7.- Plástico Laminado Normativo.
  - 8.- Triplay de Pino de 1a. de 6mm. Pulido una Cara.
  - 9.- Moldura Perimetral de Lámina de Acero Inoxidable Calibre No. 18 Tipo 304 Pulido 3 con Vinil.
  - 10.- Tornillo para Madera (Cadmínizado) de Cabeza Ovalada.
  - 11.- Moldura Perimetral de Lámina de Acero Inoxidable Calibre No. 18 Tipo 304 Pulido 3 con Vinil para recibir Vidrio.
  - 12.- Vidrio Flotado Incoloro de 6MM de Espesor.
  - 13.- Junta de Vinilo.
  - 14.- Perfil de Aluminio Anodizado Natural Catálogo Metales Navales (5037).
- NOTA: PARA DETALLES DE PUERTA TIPO. VER PLANOS 01 AL 06.

ADT 7100/P.03

# P. CARPINTERIA

## CHAMBRANAS

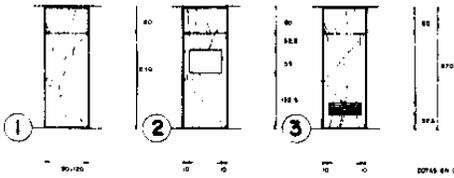
### DIMENSIONES



### PUERTAS

TIPO	ANCHO	GIROS		ACCESORIOS	
		1	2	3	4
A	90	DERECHA	IZQUIERDA	1	NINGUNA
B	120			2	MIRILLA
C	180			3	REJILLA
D	240				

### ACCESORIOS ESPECIALES

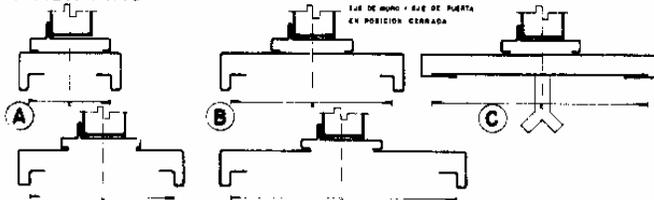


NOTAS -  
 PARA LOCALIZACIÓN DE DETALLES PARA PUERTAS VER PLANOS DE "PUERTAS TIPO" DEL D1 AL D4  
 PARA LOCALIZACIÓN DE DETALLES PARA ACCESORIOS VER PLANOS DE "ACCESORIOS" D1 Y D2  
 PARA LOCALIZACIÓN DE DETALLES PARA CHAMBRANAS VER PLANOS DE "CHAMBRANAS TIPO" DEL D1 AL D4

### CHAMBRANAS

TIPO	CARACTERÍSTICAS	DIMENSIONES	
		1	2
A	BASE DE MADERA COLOCADA AL FINAL DE LA OBRA.	7.0	12.4
B	BASE DE MADERA COLOCADA AL FINAL DE LA OBRA.	14.0	19.4
C	BASE DE CONCRETO COLOCADO DURANTE LA OBRA.	MEDIR EN OBRA.	

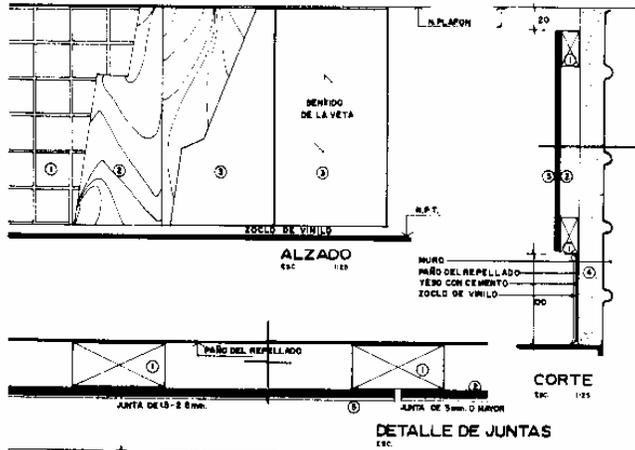
### CHAMBRANAS



# P. CARPINTERIA

ADT 7100/P.03

## RECUBIERTOS DE PLASTICO LAMINADO



DETALLE DE JUNTAS  
ESC. 1:25

HOJAS DE PLASTICO LAMINADO				
CLAVE	L	A	R	SO
	LARGO		TEXTURAS	
	244	305	BRILLANTE	MATE
			TEXTURIZADO	
78	●	●	●	●
91.5	●	●	●	●
122	●	●	●	●

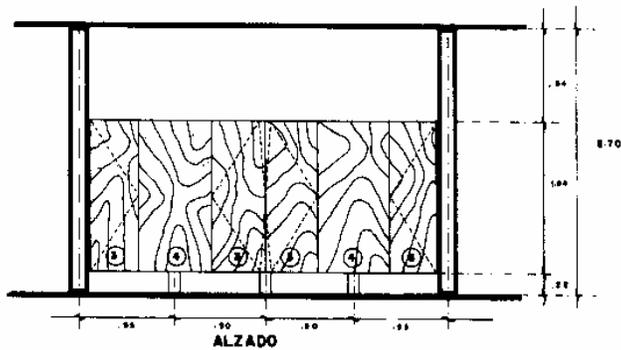
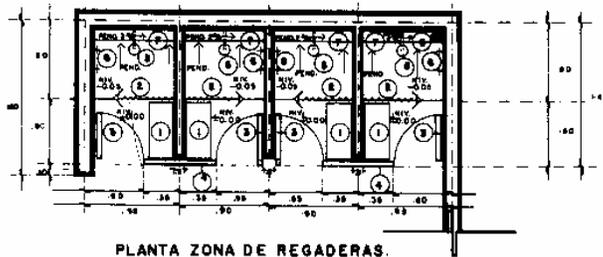
ESPORES		USOS	
0.8	—	SUP. VERTICALES	
1.2	—	SUP. VERTICALES Y HORIZONT.	
1.5	—	COMPROMISABLE	

- 1.- Bastidor.
  - 2.- Triplay 6MM. Clase a una cara.
  - 3.- Plástico Laminado
  - 4.- Repellado Cemento Arena 1:5
- TODA LA MADERA SERA DE PINO CLASE 1a.  
NOTAS: ACOTACIONES EN MILIMETROS  
LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.

ADT  
7100/P.03

## P. CARPINTERIA

### DETALLE TIPO DE BAÑOS Y SANITARIOS, ZONA REGADERAS



- 1) Banca.
- 2) Cortina de Plástico.
- 3) Puerta con Bastidor de Madera y Plástico Laminado.
- 4) Mampara Fija.
- 5) Regadera HELVEX MOD.
- 6) Salida de Llaves de Regadera.
- 7) Canal en Piso para Recopilar el Agua.
- 8) Coladera HELVEX MOD.

NOTAS: PARA VER DETALLES DE MAMPARAS DE BASTIDOR DE MADERA CON PLASTICO LAMINADO, CONSULTAR LAS SIGUIENTES LAMINAS: 06, 08, 07 Y 08.

## Q. PINTURA

### Q. PINTURA

#### Q.01. DEFINICIÓN

Material de fabricación industrial utilizado como protección contra la corrosión, en elementos metálicos y como material de recubrimientos de acabado en superficies de elementos constructivos con fines de protección y decorativos.

#### Q.02. GENERALIDADES

1. Los envases de las pinturas deberán tener anotado la marca, número o clave del lote de fabricación y tipo de pintura y recomendaciones del fabricante para garantizar la calidad del producto.
2. El Instituto realizará un muestreo al azar para obtener una muestra de un litro por cada lote de 400 lts. o fracción la cual será sometida a las pruebas y análisis indicados en los cuadros para las normas de referencia. Inciso Q.03. clasificación subinciso 2 de éste capítulo.
3. El tipo, calidad, color, será especificado por el proyecto y/u ordenado por el Instituto.
4. La pintura, lacas y barnices tendrán la consistencia necesaria para aplicarse directamente, esto es sin dilución previa. Si se empleara solvente (thinner que el fabricante recomiende) este se utilizará con aprobación del Instituto.
5. Las superficies por cubrir con pintura laca o barniz, deberán estar completamente secas, libres de aceites, grasas, polvo y cualquier otra sustancia extraña que impida la adherencia del recubrimiento.
6. Durante la aplicación de pinturas, lacas y barnices, el medio ambiente deberá estar libre de polvo y la temperatura mínima será de 10°C., con tolerancias a 3°C., en exteriores se aplicarán las pinturas, lacas o barnices de preferencia en clima cálido, claro y libre de lluvia.
7. Las pinturas, lacas y barnices a utilizar cumplirán con lo siguiente:
  - a) Deberán ser resistentes a la acción decolorante directa o reflejo de la luz solar.
  - b) Conservarán la elasticidad suficiente para no agrietarse con las variaciones naturales de la temperatura.
  - c) Serán resistentes a la acción del intemperismo y a las reacciones químicas compatibles entre sus componentes y los de la superficie.
8. El proyecto y/o el Instituto ordenará el número de capas o espesor total, cada capa que forme el recubrimiento, presentará aspecto uniforme, libre de escurrimientos, gotas, discontinuidades u otros defectos de acabado.
9. Todas aquellas superficies que a juicio del Instituto no ofrezcan buena adherencia por ser pulidas, se someterán a tratamiento previo del Instituto.
10. En los trabajos de aplicación de pinturas lacas o barnices se preverá la protección de operarios, locales y elementos adyacentes que puedan afectarse por polvos, fluidos y rebote de partículas sólidas, proporcionando el equipo y elementos de protección necesarios así como la ventilación suficiente cuando así lo ordene el Instituto.
11. En superficies porosas, previamente a la aplicación de la pintura, se usarán bases, selladores, tapaporos y primarios, adecuación, a satisfacción del Instituto.
12. No se iniciará el recubrimiento sobre superficies que muestren huellas de eflorescencia, humedad u otros defectos. El Instituto determinará la forma de eliminar estos defectos y de reacondicionar la superficie.

#### Q.03. CLASIFICACIÓN

1. Las pinturas se clasificarán como anticorrosivas y de acabado productos elaborados con materiales inhibidores a la corrosión, resistentes al intemperismo en ambiente seco y húmedo sin salinidad, a la abrasión, ambiente húmedo y salino, marino, salpicaduras y brisa marina.
2. Las pinturas deberán satisfacer los requisitos establecidos en las Normas N.O.M. de la D.G.N. y a otras

dependencias para pintura anticorrosivas y acabado en lo que respecta a calidad, muestreo, pruebas y bases de aceptación.

#### Q.03.01. Pinturas de acabado

Las pinturas de acabado se clasifican en función del terminado que proporcionan a la superficie y su resistencia al medio ambiente, como se describe a continuación.

##### I.

- a) Acabado esmalte alquidálico brillante.
- b) Pinturas Vinílicas.
- c) Pinturas Vinil-acríticas.

##### II. Pintura de acabado para primarios anticorrosivos

- a) Esmalte alquidálico sobre primario de minio alquidálico y de cromato de zinc.
- b) Epóxico catalizado y epóxico de altos sólidos para primarios de zinc 100% orgánico vinílico altos sólidos y vinil acrílico previa aplicación de enlace vinil epóxico modificado.
- c) Epóxico catalizado y de altos sólidos para primario.
- d) Acabados vinílicos sobre primarios vinil epóxico modificado.
- e) Alquidálico con hule clorado.

#### Q.04. RECUBRIMIENTOS DE PINTURAS VINÍLICAS SOBRE YESO, VINIL ACRÍLICAS Y ESMALTES ALQUIDÁLICOS, SOBRE SUPERFICIES METÁLICAS O CEMENTO

##### Q.04.01. Materiales

Se usarán exclusivamente las calidades y marcas de pintura indicadas por el Instituto.

Las pinturas se aplicarán apegándose estrictamente a las instrucciones del fabricante y/o del Instituto.

##### Q.04.02. Ejecución

Las superficies por cubrir deberán ser sujetas al siguiente proceso:

- a) Limpieza con zacate y cepillo de raíz o plástico, o fibra metálica hasta eliminar cualquier sustancia extraña adherida.
- b) Resane general con plaste hecho a base de yeso, blanco de españa o materiales de línea adecuados y a la pintura aprobada aplicado con espátula.
- c) Lijado para eliminar rebabas o bordes del plaste y obtener una superficie más adherente.
- d) Limpieza de la superficie con trapo húmedo, que no deje pelusa.
- e) Aplicación de sellador recomendado por el fabricante.
- f) Terminado con brocha de pelo o rodillo con dos o más manos, a juicio del Instituto, de la pintura autorizada con intervalo de 6 hrs. como mínimo, hasta obtener una superficie tersa y uniforme.
- g) Se agitará el contenido del envase usando como diluyente en su caso agua limpia y solvente adecuado, recomendado por el fabricante en esmaltes.
- h) Rendimientos:
  1. Superficies muy tersas y poco absorbentes 8M<sup>2</sup>/Lto.
  2. Sobre aplanados finos y yeso 5-8M<sup>2</sup>/Lto.
  3. Sobre aplanados rugosos de 2.5-5 M<sup>2</sup>/Lto.
  4. En muros muy rugosos y absorbentes 1-2.5 M<sup>2</sup>/Lto.
  5. Esmaltes con espesor de 3 mils. -4M<sup>2</sup>/Lto.
- i) Pruebas de campo:
  1. Se puede identificar un esmalte, destapando un bote que haya estado en reposo durante 12 horas y se debe observar que aflora a la superficie un elemento viscoso color ámbar.
  2. Rayando con lápiz suave con punta roma la superficie, es más rápida la limpieza con agua y jabón

## Q. PINTURA

de tocador, en esmalte (inmediato) que en vinilica.

- j) No se debe usar detergente para la limpieza de muros pintados.

### Q.04.03. Muestreo

El Instituto se reserva el derecho de muestrear los trabajos ejecutados así como la pintura antes de su aplicación, con objeto de comprobar las características de la pintura empleada.

### Q.04.04. Protecciones

Es obligación del Contratista proteger todos los elementos que corran el riesgo de mancharse. De no hacerlo así el Instituto le exigirá el pago de los daños causados.

### Q.04.05. Medición para fines de pago

Se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo.

### Q.04.06. Cargos que incluyen los precios unitarios

- Los costos de la pintura, plaste, solventes, y demás materia les que intervengan, puestos en el lugar de su aplicación.
- La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones como son: limpieza de la superficie por recubrir, plastecido, lijado y limpieza; aplicación de la pintura en el número de manos que sean requeridas.
- Depreciación y demás derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta.
- Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

## Q.05. RECUBRIMIENTOS CON PINTURAS EPÓXICAS

### Q.05.01. Materiales

Se usarán exclusivamente las pinturas con los componentes, resinas catalizadores y solventes indicados por el Instituto. Las pinturas se aplicarán apegándose estrictamente a las instrucciones del fabricante y/o el Instituto.

### Q.05.02. Ejecución

La superficie deberá sujetarse al siguiente proceso.

- Deberá estar totalmente seca, libre de polvo, grasa, aceite o cualquier contaminante.
- Aplicar en su caso un sellador indicado por el fabricante y/o el Instituto.
- Deberá aplicarse con pistola convencional o brocha de pelo, no es recomendable el rodillo.
- El número de manos (dos o más) lo fijará el Instituto.
- El espesor de película por capa lo fijará el proyecto y/o lo ordenará el Instituto.
- Deberá transcurrir un mínimo de 12 horas para dar una segunda mano como lo indique el fabricante. En pisos deberá dejarse secar un mínimo de 24 horas.
- La aplicación debe hacerse en áreas muy ventiladas. Deben tomarse precauciones especiales contra explosión, incendio e intoxicación.

### Q.05.03. Muestreo

Se puede identificar por el olor fuerte y penetrante al destapar el bote.

El Instituto se reserva el derecho de muestrear los trabajos ejecutados, así como la pintura antes de su aplicación, con objeto de comprobar el espesor de la película y las características de la pintura usada.

Una vez aplicada y seca, no deberá desprenderse al rayarse con una moneda ni mediante la aplicación de thinner.

### Q.05.04. Protecciones

Es obligación del Contratista proteger todos los elementos que corran el riesgo de mancharse. De no hacerlo así el Instituto le exigirá el pago de los daños causados.

### Q.05.05. Medición para fines de pago

Se hará por metro cuadrado, con aproximación al décimo.

### Q.05.06. Cargos que incluyen los precios unitarios.

- Los costos de la pintura y demás materiales que intervengan puestos en el lugar de su aplicación.
- La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones: limpieza de la superficie por cubrir, resane de la superficie por recubrir, aplicación de la pintura en el número de manos que sean requeridas.
- Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- Depreciación y demás derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta.
- Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto de trabajo.
- La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

## Q.06. RECUBRIMIENTOS CON PINTURAS ANTICORROSIVAS SOBRE SUPERFICIES METÁLICAS

### Q.06.01. Materiales

- Se usarán exclusivamente las calidades y marcas de pinturas indicadas en el proyecto y/o por el Instituto.
  - Primarios anticorrosivos.
  - Solventes
- Para su aplicación, los primarios y esmaltes se podrán adelgazar con los solventes y en la proporción que recomiende el fabricante salvo indicación diferente por parte del Instituto.

### Q.06.02. Ejecución

- Pinturas sobre superficies metálicas.
- La limpieza de la superficie metálica por pintar se hará con fibra de acero, espátula o cepillo de alambre para eliminar todas las partículas extrañas adheridas, aceite, grasa y cuando se trate de superficie pintada con anterioridad, así como la pintura defectuosa; se eliminarán utilizando removedor lijás con piedra de esmeril, o medios mecánicos sopleteados con abrasivos que a juicio del Instituto sea conveniente, si la superficie presenta escamas o señales de oxidación éstas se quitarán, utilizando una solución desoxidante o por el sistema que el Instituto indique.
  - La estructura después de haberse limpiado con chorro de

## Q. PINTURA

arena, se limpiará con aire a presión, para proceder a aplicar el primario en un lapso no mayor de 3 hrs. la condensación de la humedad en la noche acelera la corrosión en metales recién preparados.

- c) Si se encuentran huellas de oxidación profunda (picaduras) se procederá previamente a reparar o restituir el elemento por pintar de acuerdo a las órdenes dictadas por el Instituto.
- d) Si hay hongos sobre la superficie se lavará ésta con una solución de fosfato trisódico (25 grs./lto.) enjuagando perfectamente con agua limpia y dejar secar.
- e) No se permitirá pintar elementos al exterior cuya temperatura en el metal sea suficientemente elevada para producir ampollas en la película.
- f) Será obligación del Contratista proteger los elementos que corran el riesgo de mancharse. De no hacerlo así, el Instituto le exigirá el pago de los daños causados.
- g) El Contratista deberá tomar las precauciones especiales contra incendio, intoxicación o explosión así como para el manejo, almacenaje de los materiales inflamables y en general utilizados en la preparación para los trabajos de pintura, los daños causados por indolencia del Contratista serán con cargo a éste.

### PRIMARIO

CONDICIÓN DE ESP.	RECUBRIMIENTO	No. DE CAPAS	ESPESOR MILS/CAPA	RECUBRIMIENTO	No. DE CAPAS	ESPESOR MILS/CAPA
Ambiente	Minio alquidálico	2	1.5	Esmalte alquidálico	2	1.5
Seco	Cemento de Zinc	2	1.5	Fenólico de aluminio	2	1.5
H.R. 60%						
Ambiente	Cromato de Zinc	2	1.5	Esmalte alquidálico	2	1.5
Húmedo	Inorgánico de Zinc					
H.R. 60%	Poscurado	1	2.3	Epóxico catalizado	2	1.5
	Inorgánico de Zinc			Vinílico de Altos sólidos	2	3
H.R. Humedad Relativa	Poscurante Base de Agua	1	2.3			
	Base de Solvente	1	2.3			

- h) La aplicación de la pintura anticorrosiva o primaria será de acuerdo a las instrucciones del fabricante previamente aprobadas por el Instituto.
- i) Salvo indicaciones de proyecto y/o ordenado por el Instituto la aplicación de la pintura deberá cumplir con el número de capas y espesores en milésima por cada capa.
- j) Sólo se permitirá la aplicación de la pintura de acabado cuando el Instituto haya recibido de conformidad la pintura anticorrosiva o primaria.
- k) La pintura de acabado se aplicará de acuerdo a las indicaciones del fabricante previamente aprobada por el Instituto.

#### Q.06.03. Muestreo

El Instituto se reserva el derecho de muestreo de los trabajos ejecutados, así como la pintura antes de su aplicación, con el objeto de comprobar el espesor de la película y las características de la pintura usada.

#### Q.06.04. Protecciones

La zona donde se apliquen deberá estar bien ventilada.

Es obligación del Contratista, proteger los elementos que corran el riesgo de mancharse. De no hacerlo así el Instituto le exigirá el pago de los daños causados.

Se deberán tomar precauciones especiales contra incendio e intoxicación.

#### Q.06.05. Medición para fines de pago

Se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo.

#### Q.06.06. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) El costo del material, esmalte, primario anticorrosivo, removedores, solventes y demás materiales que intervengan puestos en el lugar de su aplicación.
- b) La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones: limpieza de la superficie, remoción de pintura existente en su caso; desengrasado en su caso, aplicación de, plaste en su caso y lijado; aplicación del esmalte, etc.

- d) Depreciación y demás derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- f) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- g) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar concepto del trabajo.
- h) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108 Precio Unitario.
- i) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

#### Q.06.07. Pinturas anticorrosivas

#### Q.06.08.

En estructuras metálicas, tuberías, conexiones, se utilizan para proteger de la corrosión y como acabado en los

## Q. PINTURA

elementos antes enunciados.

### Q.06.09. Clasificación

Dentro del tipo de pinturas anticorrosivas podemos indicar las siguientes:

- a) Primario epóxico catalizado con fierro minio.
- b) Primario de cromato de zinc.
- c) Primario de alquitrán de hulla-epóxica catalizado; tipos A y B.
- d) Primario epóxico catalizado.
- e) Primario vinil epóxico modificado.
- f) Recubrimiento para altas temperaturas.
- g) Recubrimiento a base de 100% hule clorado alta resistencia.

- a) Primario epóxico catalizado con fierro minio
  1. Previa limpieza, mecánica, química o con chorro de arena.
  2. Consta de dos componentes, color rojo óxido, aspecto mate
  3. Usar la mezcla antes de 24 horas; para diluir se usará sol vente 15% como máximo indicado por el fabricante.
  4. Espesor práctica por capa 1.5 mils, aplicado con pistola de alta presión.
  5. Rendimiento práctico 8 mts<sup>2</sup>/Lt.
  6. Buena resistencia al intemperismo en ambiente seco y húmedo sin salinidad.
  7. Utilizado como primario de taller.
- b) Primario vinil alquidálico con cromato de zinc.
  1. Es de un solo componente. Antes de su uso agite bien el contenido. No contiene plomo.
  2. Para diluir se usará solvente con un 20% como máximo de acuerdo a las instrucciones.
  3. Los recipientes de este producto deberán estar bien cerrados lejos de llamas o chispas y almacenados bajo techo.

#### Ejecución

1. Se aplica sobre acero limpiado en forma mecánica o con chorros de arena, a dos capas de 1.5 mils de película seca cada una.
2. Se aplicará, por medio de brocha o pistola.
3. Rendimiento teórico 7al M2/Lt. a 1.5 mils.
4. Anticorrosivo de uso general para acero expuesto a condiciones severas de corrosión, interiores y exteriores de tanques.
5. Se deberá aplicar cuando en el ambiente se tenga un 60% de humedad relativa como máximo y al menos ésta se conserve durante las primeras 6 horas después de haberse aplicado el recubrimiento
6. Contienen pigmentos tóxicos y disolventes volátiles e inflamables por lo cual el operario utilizará mascarilla de aire, lentes y guantes de hule.
7. En la aplicación interiores de tanques, o áreas confinadas se tomarán las siguientes medidas de seguridad:
  - a) Circular aire fresco durante la aplicación y secado.
  - b) Usar mascarilla de aire fresco
  - c) Equipo eléctrico a prueba de explosión.
  - d) No permitir llamas, chispas, ni fumar durante la aplicación.
- c) Primario de alquitrán de hulla-epóxica catalizado
  1. Los principales deberán permanecer cerrados, son combustibles y deberán mantenerse lejos del calor, flamas, soldadura, chispas v fumar; su uso será con ventilación adecuada se evitará la aspiración prolongada de sus vapores; se usará el equipo de protección adecuado.
  2. Número de componente 2 (dos).
  3. Acabado mate, semibrillante colores negro y rojo óxido.

4. Espesor de películas seca por mano mils (200 micras) con un número de 2 (dos) capas y un espesor total de película seca de 16 mils (400 micras).

#### Ejecución

Se preparará la superficie con chorro de arena tipo comercial o a metal blanco de acuerdo al grado de corrosión.

- a) El proporcionamiento es 1:1 y no es necesario adelgazar.
  - b) Proteger contra la corrosión de vapores, salpicaduras o derramamiento de ácido, álcalis, soluciones salinas u otros agentes corrosivos, ataque por agua, intemperie se usa principalmente en tuberías y tanques enterrados, estructuras marinas, acero estructural de concreto y tratamiento de aguas negras.
  - c) Redondear soldaduras rugosas y orillas puntiagudas, quitar salpicaduras de soldadura.
  - d) Eliminar el polvo de la superficie por cubrir, regular la presión del aire.
  - e) Equipo de seguridad necesario (en tanques o zonas encerradas); lámparas y equipo eléctrico a prueba de explosión, mascarilla de aire conectada a la fuente de aire con manguera de 1/4" (6MM) D.1 extractor de aire capaz de mantener los vapores de los disolventes 20% abajo del límite explosivo.
  - f) Aplicar con pasadas y paralelas, traslape de 50 % en cada pasada, dejando una capa gruesa, recubriendo doblemente soldaduras, esquinas, etc., inmediatamente después se dará una aplicada cruzada, obteniendo el espesor de película requerido.
  - g) Antes de aplicar la segunda capa, se dejará secar la primera por 4 hs. a 20oC, pero no más de 4 días.
  - h) Se deberá verificar el grosor de la película con medidor no destructivo como el cometro o microtest. Si no se tiene el espesor requerido, se aplicará otra capa.
- d) Primario a base de resinas epóxicas curado con poliaminas.
    1. Número de componente 2 (dos), proporción de la mezcla una parte de catalizador y 19 partes de primario (en volumen).
    2. Utilizado para interior de tanques, acero concreto, mampostería y aluminio.
    3. Espesor de película seca recomendado 1.5 mils (375 micras) con una capa de aplicación.
    4. Rendimiento práctico 4.5 M<sup>2</sup>/Lt.

#### Ejecución

- a) Superficies en acero: redondear soldaduras, puntas agudas y salpicadura de soldadura; sopletear con abrasivo seco según grado de corrosión a metal blanco o comercial. La aplicación del primario será inmediata para evitar oxidación. Se eliminarán grasa o aceite así como humedad de la superficie, repase sopleteando. En concreto: limpiar las superficies secándolas y en su caso eliminando pinturas anteriores, se sellarán irregularidades u oquedades con mortero cemento-arena proporción 1:2 curando y removiendo asperezas en superficies lisas de mordenteara con una solución de ácido clorhidrato (muriático) y agua en proporción 1.2, aplicar con brocha abundantemente y dejar dibujar, lavar la superficie con agua dulce frotando y dejar secar.
- b) Se mezclarán el primario y el catalizador agitar la mezcla antes y durante la aplicación.
- c) No requiere adelgazador, pero en caso de utilizarse en no más del 10 % (en volumen).
- d) Se aplicará capa gruesa y humedad, haciendo

## Q. PINTURA

pasadas primario a base de resinas epóxicas curado con poliaminas, paralelas, traslapando a soldaduras, esquinas.

- e) Secarla como mínimo 4 horas a 21° C.
  - f) Aplicado por aspersión con sistema convencional y en concreto con brocha.
  - g) Se prohíben flamas, chispas, soldaduras y fumar.
  - h) Equipos de seguridad sólo en tanques y áreas confinadas, lámparas y equipo eléctrico a prueba de explosión, mascarilla de aire fresco, conectadas a la fuente de aire, circular aire fresco, continuamente durante aplicación y secado.
  - i) Se mantendrán los recipientes cerrados en su almacenamiento lejos del calor y flamas. Se usarán con ventilación adecuada, se evitarán aspiraciones prolongadas por los vapores.
- f) Recubrimiento para altas temperaturas.
1. Color aluminio, aspecto semibrillante.
  2. Son dos recubrimientos, el tipo A con un vehículo a base de resinas de cumarona y aceite de linaza, pasta de aluminio y sílica coloidal. El tipo B es un vehículo a base de resinas de sílica 100% sin modificar y pigmentos de aluminio y sílica coloidal.
  3. Tienen muy buena resistencia a temperaturas continuas de acuerdo a la siguiente tabla:

Tipo A: De 80°C hasta 260°C

Tipo B: De 261°C hasta 560°C

Del tipo B puede soportar hasta 800°C en forma intermitente.

4. Se aplicarán en lugares bien ventilados y por aspersión.
5. Si se usara adelgazador será de acuerdo a las instrucciones del fabricante pero no mayor de 15% en volumen.

### Ejecución

1. Para su aplicación agite bien el contenido del envase.
  2. Aplicar sobre acero, preferentemente sopleteado con arena, en ciertos servicios, la limpieza mecánica y química puede ser suficiente.
  3. Aplicación en dos capas con un espesor de 1.5 mils. por capa en casos en que así lo ordene el Instituto se aplicarán hasta 4 (cuatro) capas.
  4. Resiste el choque térmico de la lluvia sobre la superficie caliente adecuado en chimeneas de acero, ductos de gases.
  5. Curado con calor a 260°C o más de 1 a 2 horas o bien a 150° durante 16 a 24 horas.
  6. Rendimiento práctico a dos capas con 3 mils de espesor total de 5-5.8 M<sup>2</sup>
- g) Recubrimiento 100 % hule clorado de alta resistencia.
1. Color amarillo y blanco y de aspecto semimate.
  2. Se usará solvente especificado por el fabricante.
  3. Pintura especial para el señalamiento y marcado sobre pavimentos, concreto asfáltico, concreto, madera o piedras.
  4. Resistencia al desgaste por fricción y abrasión de secado muy rápido y antirresbalante.

### Ejecución

1. Se agitará bien el contenido del envase.
2. Se aplicará directamente sobre la superficie limpia o sobre pinturas para tránsito anteriores de la misma calidad.
3. Se aplicará con pistola de aire, brocha o en su caso máquina pintarrayas.
4. No se aplicará la pintura hasta que carpetas de concreto asfáltico recién colocadas cumplan 30 días.
5. Rendimiento práctico de 20 a 30 m por litro en rayas de 10 cm. de ancho.

## Q.08. RECUBRIMIENTOS CON LACAS ACRÍLICAS SOBRE SUPERFICIES METÁLICAS

### Q.08.01. Materiales

Se usará la marca que especifique el Instituto.

### Q.08.02. Ejecución

La superficie por tratar, deberá sujetarse al siguiente proceso.

- a) Limpieza con fibra de acero, espátula o cepillo de alambre para eliminar todas las partículas extrañas adheridas u oxidadas en escamas.
- b) En su caso remoción total de la pintura existente, por medios mecánicos o con removedor, en este último caso, se lavará dos o tres veces con agua y detergente y se aplicará un enjuague final a la superficie con agua simple secándola enseguida con jerga o estopa.
- c) Desengrasado y desoxidado inmediato con el producto método que recomiende el fabricante.
- d) Aplicación de una mano, del primario que se indique aplica do con pistola de aire o con brocha de pelo. Entre mano y mano de primario deberá dejarse secar un mínimo de 30 minutos o según especifique el fabricante.
- e) El plastecido con espátula o cuña de acero o de hule con plaste que recomiende el fabricante.
- f) Después de dos horas como mínimo de haberse emplastecido, se fijarán todos los bordes e irregularidades con lija No. 280 hasta dejar una superficie uniforme y tersa.
- g) Aplicación de una mano del sellador que indique el fabricante con pistola de aire.
- h) Aplicación de 3 ó 4 manos dobles (cruzadas) de laca acrílica con pistola de aire.
- i) Pulido con pasta a mano o con máquina, siguiendo las recomendaciones del fabricante.
- j) Antes del pulido, la laca deberá tener un tiempo mínimo de 15 días de aplicada.
- k) Si se desea se puede encerar después de 60 días de endurecimiento.

### Q.08.03. Medición para fines de pago

Se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo.

### Q.08.04. Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) Los costos del removedor, desengrasante, thinner, plastes, selladores, laca y demás materiales que intervengan, puestos en el lugar de su aplicación.
- b) La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones: limpieza de la superficie, remoción de pintura existente, en su caso; desengrasado y desoxidado; aplicación de primario, plastecido, lijado, sellador aplicación laca, pulido y brillado.
- c) Los resanes y restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.

## Q. PINTURA

---

- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, andamios, pasarelas, andadores, y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo encomendado proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

# Q. HERRAJES

ADY 7100/Q.

## TABLA DE CERRAJERIA

TIPO	MARCA	MODELO	LINEA	DESCRIPCION EXTERIOR	DESCRIPCION INTERIOR
A	PHILIPS MAGL SABRETT	442 4360 4400	A	PERILLA FIJA, ABRE INCAVANDO CON LLAVE	PERILLA SIEMPRE LIBRE, CON PESTILLO DE SEGURIDAD.
B	PHILIPS MAGL SABRETT	442 4360 4400	A	PERILLA SIEMPRE LIBRE, SE ABRE CON LLAVE O CON BOTON EXTERIOR DE 100 MILIMETROS	PERILLA SIEMPRE LIBRE, CON NOTIF. DE SEGURIDAD PARA FIJAR LA MANILLA INTERIOR.
C	PHILIPS MAGL SABRETT	442 4360 4400	A	PERILLA SIEMPRE LIBRE, SIN LLAVE, NI BOTON	PERILLA SIEMPRE LIBRE, SIN LLAVE, NI BOTON.
D	PHILIPS MAGL SABRETT	442 4360 4400	A	PERILLA SIEMPRE LIBRE, SE FIJA CON LA LLAVE	BOSETILLA Y MANILLA SIEMPRE LIBRE, CON PESTILLO DE SEGURIDAD.
E	PHILIPS MAGL SABRETT	442 4360 4400	A	PERILLA SIN LLAVE, SIEMPRE LIBRE, EXCEPTO SI SE OPRIME EL BOTON DE SEGURIDAD INTERIOR, LLEVA PERFORACION DE EMERGENCIA EN EL CHAPETON.	PERILLA SIEMPRE LIBRE, CON NOTIF. DE SEGURIDAD.
F	PHILIPS MAGL SABRETT	442 4360 4400	A	PERILLA LIBRE, EXCEPTO SI SE OPRIME EL NOTIF. DE SEGURIDAD INTERIOR, SE ABRE CON LLAVIN O BIENTAR	PERILLA SIEMPRE LIBRE CON NOTIF. DE SEGURIDAD AL OBRAR CON LLAVIN Y BOTON DE SEGURIDAD QUEM. FIJA Y BOLA DE FIERRO ABRE CON EL LLAVIN.
G	PHILIPS MAGL SABRETT	442 4360 4400	B	CHAPETON SIN MANILLA, CON LLAVE PARA ABIR O CERRAR.	CHAPETON SIN MANILLA, CON LLAVE ABIR O CERRAR.
H	PHILIPS MAGL SABRETT	442 4360 4400	B	MANILLA LIBRE QUE ACCIONA EL PESTILLO REVERSIBLE, TIENE SEGURIDAD DE LLAVE.	MANILLA LIBRE QUE ACCIONA EL PESTILLO REVERSIBLE, TIENE SEGURIDAD DE LLAVE.
I	PHILIPS MAGL SABRETT	442 4360 4400	B	MANILLA LIBRE QUE ACCIONA EL PESTILLO REVERSIBLE, TIENE SEGURIDAD DE LLAVE.	MANILLA LIBRE QUE ACCIONA EL PESTILLO REVERSIBLE, TIENE SEGURIDAD DE LLAVE.
J	PHILIPS MAGL SABRETT	442 4360 4400	B	REJILLA PARA PUERTAS O MUEBLES.	
K	PHILIPS MAGL SABRETT	442 4360 4400	B	PASAJOS DE BOMBOMEROS TIPO PLANOS PARA RIE DE MADERA DE 100 MILIMETROS	
L	PHILIPS MAGL SABRETT	442 4360 4400	B	CERRADURA DE EMERGENCIA PARA PUERTAS COMERCIALES DE CLOSET	
M	PHILIPS MAGL SABRETT	442 4360 4400	B	PALANCO DE EMERGENCIA CON CERRADURA Y SEGURIDAD DE CIERRE PARA EL INTERIOR.	
N	PHILIPS MAGL SABRETT	442 4360 4400	B	CERRADURA PARA MUEBLES METALICOS, DE MADERA O DE FIBRA DE CARBON, SE ABRE CON LLAVE O CON BOTON EXTERIOR DE 100 MILIMETROS.	
O	PHILIPS MAGL SABRETT	442 4360 4400	B	TOPERA PARA PUERTAS COMERCIALES DE 100 MILIMETROS	

## R. HERRAJES

### R. HERRAJES

#### R.01. DEFINICIÓN

Se entiende por herrajes a la serie de elementos o dispositivos metálicos con que se guarnece o decora una puerta, ventana o mueble.

#### R.02. GENERALIDADES

Se incluyen entre éstos a título enunciativo, no limitativo: bisagras, elevadores manuales, chapetones, jaladeras, chapas, picaportes, portacandados, resbalones, pasadores, topes, cierra puertas, barras de empuje, etc. de hierro, bronce, aluminio, cobre, etc.

Serán colocados en forma tal que presenten aspecto de limpieza y precisión, sin dañar el acabado y en los lugares que indique el proyecto.

Si los herrajes van empotrados, los cortes y rebajes se harán con exactitud.

Los herrajes se fijarán con tornillos adecuados a la calidad de herraje.

Una vez instalados se deberán probar para asegurar la corrección de su funcionamiento.

#### R.03. CHAPAS Y PICAPORTES

Los lugares de colocación estarán indicados en el proyecto o serán señalados por el Instituto.

En cada caso, el proyecto y/o el Instituto determinarán el tipo, clase y marca del mecanismo a emplear.

##### R.03.01. Ejecución

a) Al colocar los mecanismos, éstos estarán debidamente lubricados con grasa grafitada; se desechará el uso de aceites.

El proyecto y/o el Instituto indicará los casos en que se requieran maestreamientos de las cerraduras. Todas las chapas tendrán contra metálica.

En el proceso de la obra se protegerán los mecanismos contra golpes, deterioros por manchas de pintura, bamiz, etc. quedando el correcto funcionamiento de éstos lo mismo que sus acabados bajo la responsabilidad del Contratista. Al término de los trabajos el Instituto recibirá de parte del Contratista 2 juegos de llaves con etiqueta de cada una de las cerraduras.

Entre las distintas clases de cerraduras se pueden citar las siguientes:

Por su forma de colocación pueden ser:

- a) De sobreponer
- b) De embutir

Por su mecanismo:

- a) Tubulares
- b) De gancho
- c) De pasador simple o dentado
- d) Con pestillo simple o de seguridad
- e) De picaporte y cerrojo.

Por el material empleado en su fabricación.

- a) Hierro
- b) Bronce
- c) Latón
- d) Aluminio
- e) Níquel
- f) Cromo

(Todos los herrajes y accesorios viables serán del mismo tipo y acabado que la cerradura).

##### R.03.02. Medición para fines de pago

Por pieza colocada.

##### R.03.03. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) El costo de la chapa o picaporte, herrajes, accesorios puestos en el lugar de su colocación, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo la colocación incluyendo operaciones como son: taladros, apertura de caja, presentación, fijación y aseguramiento

de su mecanismo, etc.

- c) Depreciación Y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- d) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108 Precio Unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

### R.04. HERRAJES EN VENTANAS

#### R.04.01. Materiales

Los señalados en el proyecto con sus accesorios.

#### R.04.02. Ejecución

En forma enunciativa, no limitativa, pueden entre otras mencionarse las siguientes:

- a) Bisagras.  
De proyección. Sirven para abatir las hojas sobre los montantes o los batientes laterales. Se construyen de manera que al abrirlas puede pasarse la mano entre el elemento móvil y el fijo para llevara cabo la limpieza.  
De libro. Construidas con dos placas de metal con una articulación o pemo.
- b) Elevadores para ventilas.  
Mecanismos de barra y palanca o de cadena, para abrir o cerrar las ventilas.
- c) Manijas.  
Formadas generalmente por dos partes. Una grapa atornillada a la sección fija y una palanca con uña atornillada a la hoja.
- d) Carretillas.  
Mecanismos a base de rodamientos usados en hojas corredezas.
- e) Cremones  
Dispositivos que sirven para accionar al mismo tiempo pares de pasadores en forma simétrica.
- f) Fijadores de hojas.  
Dispositivos que sirven para controlar y fijar la abertura de una hoja.
- g) Pasadores  
Barra que se desliza en una sección tubular y que sirve para cerrar las puertas; las hay de cerrojo; de golpe, portacandados, de sobreponer, de embutir, de sierra, etc.
- h) Operadores mecánicos o eléctricos. Dispositivos que sirven para controlar el movimiento de las hojas por acción de energía mecánica o eléctrica.

#### R.04.03. Medición para fines de pago

Salvo indicación en contrario por parte del Instituto, el costo de estos elementos estará incluido en el precio unitario del concepto de obra en el cual están colocados.

#### R.04.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) El costo del elemento o dispositivo con todos sus accesorios (tornillos, remaches, etc.) V puesto en el lugar de su colocación.
- b) El costo de la mano de obra requerida para colocarlos incluyendo entre otras operaciones, abertura de la caja, Presentación, la colocación; la comprobación de funcionamiento, la lubricación, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- d) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.

## R. HERRAJES

- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el Contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

### R.05. JALADERAS Y PASADORES

#### R.05.01. Materiales

Jaladera el tipo especificado en el proyecto, con accesorios.

#### R.05.02. Ejecución

- a) Jaladeras. Aparte de los requerimientos del proyecto sobre el tipo de jaladera, sus dimensiones y anclajes estarán proporcionados al peso del elemento que ayuden a mover. En puertas corredizas se emplearán jaladeras del tipo de embutir, a menos que el proyecto y/o el Instituto indique diferente.
- b) Pasadores.  
Se fijarán cuidadosa y firmemente por medio de adhesivos, tornillos, remaches, anclas o soldadura. La fijación de estos se efectuará previa presentación de los mismos y se comprobará su funcionamiento adecuado.

#### R.05.03. Medición para fines de pago

El pago de este concepto está involucrado dentro del precio unitario del elemento donde se coloque.

#### R.05.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) El costo de la jaladera o pasador incluyendo sus accesorios, tornillos, adhesivos, etc.
- b) El costo de la mano de obra requerida para su colocación.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- d) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

### R.06. BISAGRAS, TOPES, RESBALONES, ETC.

#### R.06.01. Materiales

Los indicados en el proyecto.

#### R.06.02. Ejecución

- a) Bisagras. Estas serán de metal, se colocarán al costado de los bastidores de puertas o ventanas.  
Bisagras cuadradas de perno suelto.  
Bisagras cuadradas de perno suelto con cabeza redonda.  
Bisagras cuadradas de perno suelto con cabeza plana.  
Bisagras de mueble con perno en cabeza redonda.  
Bisagras de libro, perno suelto.  
Bisagra cuadrada ligera, perno suelto con cabeza redonda.

Bisagra de resorte acción sencilla.  
Bisagra de resorte acción sencilla tipo mariposa.  
Bisagra de resorte doble acción.  
Bisagra de dos colas.  
Bisagra T.  
Bisagra corrida tipo plano  
Bisagra de piso de resorte, hidráulica o automática.  
Su acabado podrá ser:

Aluminio, cobre, cobre antiguo, cadmizado, listonado, niquelado, acero pulido, etc., según indique el proyecto y/o el Instituto.

La colocación de las bisagras se hará de tal forma que no dañe los acabados vecinos, ejecutándose con limpieza y pegándose a los módulos previamente establecidos para su colocación; se procurará no dañar el acabado de las mismas y se verificará su correcto funcionamiento, los pernos se lubricarán con grasa grafitada, desechándose el uso de aceites minerales o vegetales. Cuando sea acabado de piso, se dejarán previstas en éste, las cajas adecuadas que las contengan.

Cuando el proyecto señale el empleo de biseles, se seleccionarán éstos de acuerdo con el peso y dimensiones de la puerta que sustentarán. Deberán permitir que la hoja se pueda desmontar sin destornillarla. Los tornillos que se utilicen serán de metal con el mismo acabado del herraje, no se permitirán rayaduras ni deformaciones de éstos.

- b) Topes o fija puertas. Los topes son aditamentos que se fijan al piso o al muro para impedir el contacto directo de la puerta y los acabados. Se conocen tres tipos de topes.
  1. Los topes que se fijan directamente al muro en la parte inferior.
  2. Los topes que se fijan directamente al piso, caracterizándose por su tamaño reducido para evitar tropezones.
  3. Los fija puertas abatibles que se fijan a las puertas en la parte inferior pudiendo usarse a voluntad ya que al tener una articulación se pueden plegar.
- c) Resbalones. Son aditamentos metálicos que se emplean en puertas o ventanas y que trabajan a fricción al resbalar una cuña metálica en la contra.

#### R.06.03. Medición para fines de pago

Salvo indicación especial del Instituto, este concepto queda involucrado dentro del precio unitario de la puerta o elemento donde se coloca.

#### R.06.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) El costo del herraje incluyendo sus accesorios, tornillos, lubricantes, adhesivos, etc., puestos en el lugar de su colocación.
- b) El costo de la mano de obra requerida para su colocación completa y correcta.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- d) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

## S. VIDRIERÍA

### S. VIDRIERÍA

#### S.01. DEFINICIÓN

Elemento constructivo de material frágil, transparente, traslúcido, incoloro o con color que se coloca sobre elementos de apoyo con el fin de permitir el paso de luz, proteger y/o separar áreas.

#### S.02. CLASIFICACIÓN

En la vidriería se emplea indistintamente el vidrio plano o cristal laminado cuyas clasificaciones a continuación se indican.

##### 1. Vidrio Plano.

El vidrio plano, se clasifica en dos tipos: Tipo A con tres grados de calidad y tipo B con un sólo grado de calidad.

###### Tipo A

Vidrio plano transparente con sus dos caras lisas

###### Subtipo A-1

Vidrio con ondulaciones casi imperceptibles, sin efectos notables de líneas débiles, pequeñas burbujas y partículas de piedra.

###### Subtipo A-2

Vidrio que presenta una mayor ondulación que el anterior con ligeras líneas débiles, pequeñas burbujas y partículas de piedra casi imperceptibles a simple vista.

###### Subtipo A-3

Vidrio que presenta ondulaciones con las limitaciones específicas normadas, así como burbujas y partículas de piedra dentro de los límites señalados.

###### TIPO B O ESPECIAL

Vidrio translúcido obtenido por cilindrado tiene generalmente un dibujo en relieve en una o ambas caras tales como gota de agua, concha, rayado, cuadrulado y nido de abeja.

##### 2. Cristal

Lámina de vidrio transparente su calidad de superficie libre de imperfecciones es fabricado en un sólo tipo y grado de calidad.

###### a) Ondulaciones.

El cristal no deberá presentar ondulaciones al ser observado en el ondulzocopio.

###### b) Temple

Los esfuerzos interiores de compresión y tensión deberán estar en equilibrio.

###### c) Burbujas

El cristal deberá estar exento de burbujas perceptibles a simple vista.

De acuerdo al proceso de fabricación el cristal se clasifica en:

###### a) Cristal flotado claro.

Vidrio cuyo proceso de fabricación controlada lo define como un material fino duro, brillante, transparente, libre de imperfecciones ópticas generalmente asociadas con el vidrio común.

###### b) Cristal (atérmico o control solar)

Flotado bronce vitrosol y flotado gris filtrazol, cristales cuya coloración se integra a la masa de estos, la que provoca cambios en el comportamiento del cristal ante la radiación solar, disminuyendo la energía transmitida razón por la que se le llaman cristales de control solar o atérmicos.

Otra característica de estos cristales es que pueden ser colocados indistintamente en cualquiera de sus caras hacia interiores o exteriores, no retiene con facilidad grasas o aceites.

###### c) Cristal reflejante reflectasol

Es un cristal reflejante de alta eficiencia que controla los excesos térmicos y lumínicos provenientes del exterior. Su proceso de fabricación consiste en bombardeo de iones los cuales desalojan átomos de un blanco metálico que al ser expulsado van a impactarse sobre una de las superficies de la lámina

de cristal integrándose a esta, la utilización de diferentes materiales permite la variedad de colores.

Se clasifica en dos series:

Serie A colores plata, bronce y oro.

Serie T colores azul celeste y gris.

###### d) Cristal templado Arquitectónico (Templex)

Cristal cuyo proceso de fabricación por medio de calentamiento a alta temperatura y a un enfriamiento forzado por medio de aire a presión controlada se generan esfuerzos en el cristal los cuales se encuentran en equilibrio formando una malla invisible que aumenta a cinco veces más su resistencia mecánica que cualquier vidrio o cristal normal.

Los espesores del cristal para fachadas pueden ser de 9.5 mm y/o 12.7 mm.

Por su sistema de manufactura todos los cortes y perforaciones que se requieran para el empleo del cristal templex deben realizarse antes de entrar este al proceso de templado ya que una vez realizado este no puede cortarse, ni perforarse.

###### e) Puertas Templex. Colocadas las zapatas superior, la altura de la puerta es de aprox. 2.13 mm. y los espesores pueden ser de 10-12-19 mm. seleccionándose de acuerdo al tamaño o espesor de la puerta.

###### f) Vidrio suspendido.

Este sistema permite la instalación de cristal sin la utilización de manguetería siendo el procedimiento de instalación de arriba hacia abajo ya que los cristales superiores comparten el peso de los interiores que están suspendidos de ellos.

Para soportar las cargas laterales causadas por el viento es necesario la colocación de estabilizadores a base de cristal de 19 mm. fijos a la estructura del edificio por medio de ángulos de acero.

Los cristales que forman la cortina suspendida generalmente son de 12.7 mm. de espesor y cada cuatro su unen por medio de una placa metálica.

El tamaño máximo recomendable de las templex para este uso será de 2.00 m. X 3.00 m.

La fijación de los cristales se hará al piso y muros les mediante unas canales de acero sellando las juntas de estas y el cristal con neopreno suave y selladores a base de silicón.

Cuando las dimensiones del edificio requieran de juntas para absorber movimientos, diferenciales y cambios térmicos se utilizarán juntas verticales en los cristales a base de una moldura de acero tipo H (junta de expansión).

TABLA DE MEDIDAS Y ESPESORES DE VIDRIO PLANO Y CRISTAL

DENOMINACIÓN	GRUPO	ESPESOR NOMINAL	MEDIDA MÁXIMA	PESO APROX Kg/m <sup>2</sup>
Vidrio Sencillo	A	2 mm.	1.60 X 1.20	5.0
Vidrio	A	2.5 mm.	1.80 X 2.10	6.2
Vidrio medio doble	A	3.0 mm.	1.80 X 2.50	7.5
Vidrio doble	A	4.0 mm.	1.50 X 1.80	10
Vidrio triple sencillo	A	5.0 mm.	1.50 X 1.80	12.5
Vidrio Especial	B	3.5 mm.	1.22 X 2.40	-
Vidrio Especial	B	5.0 mm.	1.22 X 2.40	12.5

## S. VIDRIERÍA

**TABLA DE MEDIDAS Y ESPESORES  
DE VIDRIO PLANO Y CRISTAL**

### CRISTAL

DENOMINACIÓN	TIPO O GRUPO	ESPESOR NOMINAL	MEDIDA MÁXIMA	PESO APROX. Kg/m <sup>2</sup> .
Cristal flotado filtrasol		3 mm.	1.80 X 2.40	7.5
Cristal flotado claro	1	4 mm.	2.20 X 2.20	10.0
Cristal flotado claro	1	5 mm	1.80 X 2.50	12.5
Cristal flotado claro	2	5 mm	2.70 X 2.50	12.5
Cristal flotado claro	1	6 mm	1.80 X 2.50	15.0
Cristal flotado claro	2	6 mm.	2.70 X 2.50	15.0
Cristal flotado claro	3	6 mm.	3.50 X 2.50	15.0
Cristal flotado claro	4	6 mm.	4.50 X 2.50	15.0
Cristal flotado claro	5	6 mm.	5.50 X 2.50	15.0
Cristal flotado claro	1	9.5 mm.	1.60 X 2.30	25.0
Cristal flotado claro	2	0.5 mm,	2.70 X 2.30	25.0
Cristal flotado claro	3	9.5 mm.	3.50 X 2.30	25.0
Cristal flotado claro	4	9.5 mm.	4.50 X 2.30	25.0
Cristal flotado claro	5	9.5 mm.	5.50 X 2.30	25.0
Cristal flotado claro	1	12.7 mm.	1.60 X 2.30	30.0
Cristal flotado claro	2	12.7 mm.	2.70 X 2.30	30.0
Cristal flotado claro	3	12.7 mm.	3.50 X 2.30	30.0
Cristal flotado claro	4	12.7 mm.	4.50 X 2.30	30.0
Cristal flotado claro	5	12.7 mm.	5.50 X 2.30	30.0
Cristal flotado claro	1	19. mm,	1.60 X 2.30	47.5
Cristal flotado claro	2	19. mm.	2.70 X 2.30	47.5
Cristal flotado claro	3	19 mm.	3.50 X 2.30	47.5
Cristal flotado claro	4	19. mm.	4.50 X 2.30	47.5
Cristal flotado claro	5	19 mm.	5.50 X 2.3G	47.5
Cristal flotado bronce y Gris filtrasol	1	6 mm.	11.60 X 2.50	15.0
Cristal flotado bronce y Gris filtrasol	2	6 mm,	2.70 X 2.50	15.0
Cristal flotado bronce y Gris filtrasol	3	6 mm.	3.50 X 2.50	15.0
Cristal flotado bronce y Gris filtrasol	4	6 mm.	4.50 X 2.50	15.0
Cristal flotado bronce y Gris filtrasol	5	6 mm.	5.50 X 2.50	15.0
Cristal flotado bronce y Gris filtrasol	1	6 mm.	1.60 x 2.50	15.0
Cristal flotado bronce y Gris filtrasol	2	6 mm.	2.70 X 2.50	15.0
Cristal flotado bronce y Gris filtrasol	3	6 mm.	3.50 X 2.50	15.0
Cristal flotado bronce y Gris filtrasol	4	6 mm.	4.50 X 2.50	15.0
Cristal flotado bronce y Gris filtrasol	5	6 mm.	5.50 X 2.50	15.0
Cristal flotado bronce y Gris filtrasol	1	9.5 mm.	1.60 X 2.30	25.0
Cristal flotado bronce y Gris filtrasol	2	9.5 mm	2.70 X 2.30	25.0
Cristal flotado bronce y Gris filtrasol	3	9.5	3.50 X 2.30	25.0
Cristal flotado bronce y Gris filtrasol	4	9.5mm.	4.50 X 2.30	25.0
Cristal flotado bronce y Gris filtrasol	5	9.5 mm.	5.50 X 230	30.0

### PUERTAS TEMPLEX

ESPESOR NOMINAL	MEDIDAS ESTANDAR EN FABRICACIÓN
10 Y 12 MM.	900 X 2130 mm. 1000 X 2130 mm.
12 Y 19 MM.	900 X 2020 mm. 1000 X 2000 mm.

### S.03. ALMACENAJE

El vidrio y cristal deberá almacenarse de manera que no se expongan a ciclos de humedecimiento y secado, se almacenará en lugares ventilados. Es recomendable el empleo de separadores entre láminas, para evitar el contacto entre ellas siempre deberán protegerse los cantos de vidrio o cristal, mediante calzas de madera y respaldo del mismo material, nunca deberá apoyarse estos directamente sobre superficies duras.

### S.04. GENERALIDADES

1. El cristal o vidrio deberá protegerse y mantenerse limpio, evitando el ataque de materiales alcalinos y oxidados del hierro, que provocan manchas en él, así como de chispas de soldadura que lo dañen y lo lleven hasta la falla, por lo que es conveniente tener estas precauciones durante y después de su instalación.
2. El espesor y dimensiones del vidrio plano y cristal se determinará en función de la presión del viento de la región y claro por cubrir.
3. Los espesores de los vidrios o cristales deberán verificarse por el representante del Instituto en la obra antes de su colocación por medio de un calibrador.

### S.05. MATERIALES

- a) Vidrio o cristal
- b) Calzas de neopreno con dureza de 85° ± 50 shore A
- c) Calzas de plomo
- d) Sellador transparente
- e) Mastique especial
- f) Grapas

### S.06. EJECUCIÓN

- a) Se deberá inspeccionar cada uno de los cantos de las piezas de vidrio o cristal con el objeto de separar las piezas dañadas determinando las que deban aceptarse o rechazarse.
- b) El corte deberá ser limpio no se aceptarán piezas mordidas o desconchadas, no deberán morderse los cantos para ajustar las piezas al momento del envidriado.
- e) Deberá tenerse cuidado de proteger los cantos del cristal para prevenir daños durante su instalación.
- d) No deberá chocar, arrastrar o descansar el canto sobre el marco de la ventana o superficie dura.
- e) El espacio mínimo para las calzas será al menos de 2.4 mm (3/32") y el empotramiento mínimo de cristal de 6 mm. (1/4" cuando se rellena lateralmente con vinilo y de 9.5 mm. (3/8") con silicón.
- f) Las calzas para piezas mayores de 0.5 m2. o cristales con espesor mayor de 3 mm. éstos deberán colocarse sobre dos calzas iguales de neopreno con dureza de 85° ±5° shore A distribuyéndose en los cuartos del claro o bien cuando esto no sea posible las calzas se podrán espaciar a cada 150 mm. o a un octavo del ancho del cristal medido desde el canto vertical de la pieza hacia el centro las calzas deberán estar equidistantes de la línea central del cristal.
- g) La longitud de cada calza debe ser de 30 mm. por cada metro cuadrado de área de cristal pero no menor de 100 mm. de longitud.
- h) El ancho de las calzas deberá ser 1.5 mm. menor que el ancho de la canal o perfil y de suficiente espesor para proporcionar el empotramiento mínimo recomendable y las holguras de los cantos del cristal.  
Esto es para asegurar que el cristal estará soportado bajo su ancho total y además reducir el riesgo de desfase de las calzas durante la instalación.  
Si no se respeta lo anterior se puede ocasionar que se tengan puntos de concentración de esfuerzos en el cristal o producir fallas en el sellado.

## S. VIDRIERÍA

- i) En cristales de 12 mm. o de mayor espesor donde la longitud de las calzas de neopreno pueden llegar a ser demasiado grandes, podrán utilizarse calzas de plomo, estas calzas no deben emplearse para unidad Duovent ni en cristal laminado, la longitud de cada calza de plomo será de 130 mm. por cada metro cuadrado de área de cristal pero no menor de 100 mm.

TABLA DE HOLGURAS Y EMPOTRAMIENTOS RECOMENDABLES

ESPESOR -NOMINAL MM.	HOLGURAS MÍNIMAS				EMPOTRAMIENTO	
	A		B		C	
	MM	Pulg.	MM.	Pulg.	MM.	Pulg.
3	3.0	1/8	3.0	1/8	6.0	1/4
4	3.0	1/8	3.0	1/8	6.0	1/4
5	3.0	1/8	5.0	3/16	8.0	5/16
6	3.0	1/8	6.0	1/4	10.0	3/8
10	5.0	3/16	8.0	5/16	11.0	7/16
12	6.0	1/4	10.0	3/8	11.0	7/16
19	6.0	1/4	12.0	1/2	16.0	5/8

### S.07. MEDICIONES PARA EFECTO DE PAGO

Se harán tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo, medido a interior de manguetes.

### S.08. CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS.

- El costo de los materiales como el vidrio o cristal, colocación, sellador, calzas de plomo o neopreno, madera, (para elementos de lámina, aluminio), mastique, grapas, etc. fletos a obra, desperdicios y acarreo hasta su lugar de utilización.
- Mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo, incluye la limpieza preliminar, colocación de junquillos, de la vagueta o cañuela, cortes en el vidrio, así como su colocación y esmerilado de aristas en su caso, colocación de vinilos, felpas, sellado, protección, maniobras, elevación, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista o apruebe o indique el Instituto,
- El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.1108. Precio Unitario.
- Todos los cargos indicados en el Contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.



## T. OBRAS EXTERIORES

### T. OBRAS EXTERIORES

1. Pavimentos
2. Plazas, guarniciones, banquetas
3. Bardas, arriates
4. Obras de apoyo

#### T.01. DEFINICIÓN

Conjunto de trabajos necesarios para construir pavimentos, banquetas, guarniciones, plazas, andadores, ductos de instalaciones e instalaciones especiales, elementos decorativos y jardinería que complementan una edificación.

#### T.02. PAVIMENTOS

##### T.02.01. Definición

Capa o conjunto de capas comprendidas entre la subrasante y la superficie de rodamiento y cuya función principal es soportar las cargas rodantes y transmitir las a las terracerías, distribuyéndolas en tal forma que no se produzcan deformaciones perjudiciales en ellas.

Clasificación

- a) Pavimentos Rígidos
- b) Pavimentos Flexibles
- c) Pavimento adoquinado

##### a) Pavimento rígidos

Son aquellos cuya superficie de rodamiento esta constituida por losas de concreto hidráulico.

Los pavimentos rígidos son usualmente especificados por el Instituto en las obras.

El sistema de pavimento rígido consta en su estructura de los siguientes elementos:

- a) Sub-base o base
- b) Losas de concreto

Los pavimentos se apoyarán en la:

Subrasante. Suelo preparado y compactado bajo el sistema de pavimento.

El espesor de los elementos constitutivos del pavimento rígido lo determinará el proyecto y/u ordene el Instituto.

##### T.02.02. Generalidades

1. Los pavimentos se ejecutarán de acuerdo a lo especificado en el proyecto y/u ordenado por el Instituto complementándose con las Normas relativas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
2. El proyecto y/o el Instituto especificarán el drenaje superficial y subterráneo.
3. El Contratista someterá a consideración del Instituto previamente a su aplicación y para su aceptación, los procedimientos de construcción, obras auxiliares, falsas, moldes, etc. si el Instituto rechazara parcial o totalmente los procedimientos propuestos, el Contratista se obliga a modificarlos de acuerdo a las indicaciones.
4. Las dimensiones, tolerancias y acabados se sujetarán a las especificaciones que fije el proyecto y/o el Instituto las Normas y Guías Técnicas de Construcción del mismo complementándose con las de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. La correcta ejecución de los trabajos y el empleo de los materiales especificados, serán requisitos para la aceptación de los mismos por parte del Instituto.
5. En la construcción de los pavimentos deberán coordinarse las diferentes especialidades para no interferir en la ejecución de los mismos.
6. Los trabajos preliminares, se sujetarán a lo indicado en el proyecto y a lo asentado en el Capítulo B de estas Normas y Guías Técnicas de Construcción, en lo correspondiente a los conceptos que para este fin sean necesarios.
7. De acuerdo a la topografía del terreno los cortes, despalmas y/o terraplenes del terreno natural se ajustarán a lo especificado en el proyecto y/o por el Instituto, a lo establecido en los Capítulos B, C, de estas Normas y

Guías Técnicas de Construcción complementándose con las de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

8. El equipo de construcción a utilizar, deberá ser previamente propuesto por el Contratista y aprobado por el Instituto.
9. El relleno de las excavaciones para estructuras, los muros de contención y colchones de protección de las obras de drenaje, registros, trincheras, guarniciones adyacentes que invadan áreas de pavimento se ejecutarán previamente al sistema de pavimentación.

#### T.03. SUBRASANTE

##### T.03.01 Ejecución

Los procedimientos de ejecución para el mezclado, tendido y compactación de la capa subrasante formada con material seleccionado en forma general es la siguiente:

- a) Cuando se empleen dos (2) o más materiales, se mezclarán en seco con objeto de obtener un material uniforme.
- b) Se empleará motoconformadora para el mezclado, extendiendo parcialmente el material. El agua se tenderá por medio de riegos y mezclados sucesivos obteniendo con ello la humedad fijada y la homogeneidad en la granulometría.  
Los materiales que se empleen para la construcción de la subrasante, estarán constituidos generalmente por arenas limosas o limos arenosos y reciben el nombre de tepetates compactándolas como mínimo al 90% de su peso volumétrico seco máximo (PVSM) y con un espesor no menor de 20 cms.
- c) Se extenderán capas sucesivas de materiales sin compactar y de espesores no mayores de 20 cm.
- d) De utilizar otro equipo para el mezclado y tendido así como el procedimiento constructivo será propuesto por el Contratista previamente aprobado por el Instituto.
- e) Cada capa extendida se compactará hasta alcanzar el grado indicado en el proyecto y/u ordenado por el Instituto, sobreponiéndose las capas hasta obtener el espesor y sección fijadas.
- f) En capas compactadas con anterioridad y cuya humedad relativa y grado de compactación se haya modificado del especificado, se escarificará superficialmente, adicionando agua si es necesario como lo ordene el Instituto.
- g) Durante el tiempo que dure la compactación fijada en el proyecto se darán riegos superficiales de agua, compensando la pérdida de humedad por evaporación.
- h) A la terminación del terraplén de la Subrasante se verificará su alineamiento, perfil y sección en anchura de acuerdo a lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por el Instituto dentro de las siguientes tolerancias:
  1. Niveles en subrasante ...  $\pm$  3 cm.
  2. Ancho de corona, al nivel de sub-rasante, del centro línea a la orilla ... + 10 cm.
  3. Profundidad de las depresiones, colocando una regla de 5 mts. de longitud paralela y normalmente al eje ... 2.5 mts máximo.
  4. Pendiente transversal ... +  $\frac{1}{2}$  %

##### T.03.02. Medición para fines de pago

1. Los conceptos de obra referidos, se medirán tomando como unidad el metro cúbico. El resultado se redondeará a la unidad.
2. La compactación de rellenos con material producto de excavación tendido en capas de hasta 20 cm. por medio manual se medirá por m<sup>3</sup>.
3. La compactación de rellenos seleccionados de banco (limpio e inerte) traído fuera de la obra tendido en capas de trasta 20 cm. de espesor se medirá por m<sup>3</sup>. en caja o en zanja, de acuerdo a las dimensiones del proyecto.
4. La recompactación de subrasante existente en terraplenes construidos con anterioridad, se medirá

## T. OBRAS EXTERIORES

cubicando el material compactado y tomando como unidad el M<sup>3</sup>.

### T.03.03. Cargos que incluyen el precio unitario

- a) El costo de los materiales que intervienen, trazo y tendido de material para compactación, fletes a obra, desperdicios y acarreos. Hasta su lugar de utilización.
- b) Mano de obra necesaria para dosificar, elaborar, compactar, pruebas proctor, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- c) Depreciación y demás cargos derivados del uso maquinaria, equipo, herramientas.
- d) Las erogaciones necesarias para llevar a cabo las pruebas de laboratorio en la compactación y de los materiales que intervienen de acuerdo con lo indicado en estas normas y Guías Técnicas de Construcción.
- e) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista o apruebe o indique el Instituto.
- f) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- g) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- h) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

## T.04. BASE O SUB-BASE HIDRÁULICA

### T.04.01. Ejecución

Sobre la capa sub-rasante ya formada se construirá la sub-base hidráulica compactada.

1. La sub-base hidráulica, se ejecutará de acuerdo a lo especificado en el proyecto, complementado con estas Normas y Guías Técnicas de Construcción, con las de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
2. Cuando se empleen dos (2) o más materiales, se mezclarán en seco, para obtener un material uniforme.
3. Si se utilizara equipo de motoconformadora para el mezclado y tendido, se extenderá parcialmente el material incorporándose agua con riegos y mezclados sucesivos hasta obtener homogeneidad en granulometría y humedad.
4. Se extenderá el material en capas sucesivas de los materiales sin compactar y con espesor no mayor de 20 (veinte) cms.
5. En caso de emplearse otro equipo para el mezclado y tendido así como el procedimiento constructivo propuesto por el Contratista el procedimiento constructivo deberá ser autorizado por el Instituto.
6. Cada capa extendida, se compactará hasta alcanzar el % de compactación, especificada en el proyecto, sobreponiéndose las capas hasta obtener el espesor y sección fijadas en el proyecto y/u ordenado por el Instituto.
7. La compactación se considerará satisfactoria cuando el material alcance el 95% de su P.V.M.S. en todo el espesor, verificado mediante pruebas de laboratorio las cuales se harán hasta que no haya huellas de las ruedas de las compactadoras.
8. Previo a los trabajos de compactación deberán estar ejecutados los trabajos de otras especialidades como albañales, registros y trincheras.
9. El espesor de la sub-base deberá estar comprendido entre 12 y 20 cms. en condiciones óptimas.
10. Se podrán utilizar los materiales granulares que se empleen para la elaboración del concreto, mezclándolas en las proporciones que especifique el proyecto y/u ordene el Instituto con suelos areno-limosos o limo-arenosos utilizados en la capa sub-rasante.

11. Antes de la colocación del concreto, se verificará que la sub-base coincida con la sección transversal, indicada en proyecto por medio de una plantilla.
12. Si la sub-base se alterara después de su terminación, se corregirá y se compactará sin pago adicional al Contratista.
13. La sub-base se humedecerá adecuadamente antes de colar el concreto.
14. A la terminación de la sub-base, se aplicará riego de impregnación con asfalto rebajado del tipo FM-1 con dosificación de 1.2 LT/m<sup>2</sup>.

### T.04.02. Mediciones para finos de pago

- a) Los conceptos de obra referidos, se medirán tomando como unidad el M<sup>3</sup>. (metro cúbico) compacto con aproximación a dos decimales.
- b) La compactación de rellenos seleccionados de banco como lo indique el proyecto, traído fuera de la obra y tendido en capas de hasta 20 cm. de espesor se medirá por M<sup>3</sup>. (metro cúbico) compacto en cala o en zanja. Con aproximación a dos decimales.
- c) La recompactación de sub-base existente con anterioridad, se medirá cubicando el material nuevo compactado y tomando como unidad el M<sup>3</sup> (metro cúbico) con aproximación a dos decimales.

### T.04.03. Cargos que incluyen el precio unitario

- a) Costo de los materiales que intervienen, material de relleno, de sitio o traído fuera de obra, materiales granulares, tepetate, estabilizadores en su caso, fletes, desperdicios, acarreos, agua.
- b) El tendido del material por capas del espesor especificado y desperdicios.
- c) El costo del agua requerida e incorporación y la compactación por capas que se especifique.
- d) Pruebas de Laboratorio especificadas para determinar el grado de compactación.
- e) Costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación, el concepto de trabajo.
- f) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo herramientas, andamios, pasarelas y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- g) La restitución parcial o total de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- h) Limpieza y retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que apruebe o indique el Instituto.
- i) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.1108 Precio Unitario.
- j) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

## T.05. LOSAS DE CONCRETO HIDRÁULICO

### T.05.01. Ejecución

1. El espesor de las losas del pavimento de concreto hidráulico, la modulación del pavimento rígido, estará dado por el proyecto y/o por el Instituto.
2. En todos los casos, las losas perimetrales del pavimento de concreto hidráulico, tendrán su borde exterior engrosado.
3. En el concreto hidráulico que se utilice para la construcción de las losas, podrá emplearse los materiales pétreos que se utilicen en la elaboración del concreto hidráulico de la estructura del edificio. Para concreto hidráulico cumplirán con los requisitos mencionados para el cemento, agregados, agua y/o aditivos, en el capítulo E de estas Normas y Guías Técnicas de Construcción.
4. El concreto hidráulico de las losas del pavimento rígido deberá tener a los 28 días una resistencia mínima  $f'c=250\text{kg/cm}^2$  y un revenimiento de 8 cm.
5. Antes de iniciar el colado de las losas, se humedecerá

## T. OBRAS EXTERIORES

- uniforme y ligeramente la superficie impregnada de la sub-base.
6. Las losas de concreto de las zonas pavimentadas, deberán engrasarse en su orilla extrema, hasta en un 20% respecto al espesor de proyecto, en forma creciente, a partir de la mitad de la menor dimensión de la losa.
  7. La dimensión máxima de una losa será de 3.50 mts.
  8. Se evitarán al máximo en las losas, ángulos agudos en las esquinas.
  9. La cimbra tendrá espesor igual al de las losas de concreto. Los moldes se engrasarán o aceitarán y se asegurarán firmemente a la superficie de la sub-base para impedir su desplazamiento al colar el concreto y no deberán removerse cuando menos 8 (ocho) horas después de haber terminado el colado.
  10. El ancho de ranuras en las juntas deberá ser de 6 mm.
  11. La altura de la caída del concreto no será mayor de 50 centímetros.
  12. Tan pronto como el concreto se vaya colocando se irá enrasando y emparejando, de tal manera que se detenga la sección transversal indicada en proyecto y con una elevación ligeramente mayor que la especificada, de tal manera que al consolidarse dé la sección final requerida.
  13. La compactación se hará por medio de baterías de vibradores de inmersión, en el número y frecuencia adecuados.
  14. La herramienta requerida para dar acabado a los bordes se manipulará de tal manera que se obtenga un borde bien definido, liso, con radio continuo y con el uso de un mortero denso.
  15. Después de que el concreto haya sido enrasado y consolidado se dará el acabado indicado en el proyecto y/o ordenado por el Instituto quedando integral al pavimento de concreto hidráulico.
  16. Las herramientas y procedimientos constructivos para dar el acabado serán previamente autorizados por el Instituto.
  17. Después de que se haya terminado el aplanado longitudinal y retirado el exceso de agua, pero cuando el concreto aún esté plástico, se deberá comprobar, el perfil, utilizando una regla; en posiciones paralelas al eje central del camino en contacto con la superficie del pavimento y en toda el área a cada lado del eje del camino.
  18. La comprobación con regla continuará hasta que toda la superficie esté libre de depresiones o salientes y hasta que la losa tenga la elevación requerida y la forma de la sección transversal.
  19. Para dar por terminada la construcción del concreto hidráulico, se verificará el alineamiento perfil y la sección en su forma, espesor, anchura y acabado de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por el Instituto con las siguientes tolerancias.
    - a) Anchura de la superficie del eje a la orilla  $\pm 1$  cm.
    - b) Pendiente transversal con respecto a la de proyecto  $\pm 0.5\%$
    - c) Profundidad máxima de las depresiones, observadas colocando regla metálica de tres (3) metros de longitud, paralela al eje de la carretera y con espaciamiento de dos (2) metros, transversalmente 0.5 cm.
  20. La determinación de los espesores se hará por medio de nivelaciones nivelando la corona de la sub-base terminada con nivel fijo; terminadas las losas del pavimento se volverán a nivelar los mismos puntos; a partir de las cotas de ambas nivelaciones se obtendrán los espesores de la losa terminada.
  21. En el 80% como mínimo del número total de los espesores determinados  $er \geq e$   
Y en el 20% como máximo del número total de los espesores determinados  $er \geq e - 0.5$  cm.  
er. espesor real  
e espesor de proyecto.
  22. El espesor del pavimento promedio, no será menor que el especificado en el proyecto en más de 3 mm.
  23. La remoción de las cimbras se hará hasta que el concreto

haya fraguado lo suficiente para no causar desquebrajadas o despostilladuras en el concreto.

### T.05.02. Curado

- a) Inicial. Se cubrirá el concreto con dos capas de costales húmedos, mantas de algodón u otro material aprobado que sea absorbente, tan pronto como sea posible sin dañar el acabado.  
El material se conservará húmedo mojándolo con agua y dejándolo sobre el concreto por lo menos durante 12 hs.
- b) Final. Los costales utilizados para el curado inicial, se dejarán en su sitio en estado saturado durante 72 horas.
- c) Otros métodos. Se podrán utilizar otros métodos de curado cuando así lo autorice el Instituto.

### T.05.03. Colado de pavimentos de concreto en clima frío y en clima caluroso

- A) Colado en clima frío.
  - a) En general el colado de concreto no deberá efectuarse si la temperatura del aire a la sombra y lejos de calentadores artificiales es menor de 4°C. No se empleará nuevamente el colado hasta que la temperatura a la sombra y lejos de calentadores artificiales sea mayor de 4°C.
  - b) Cuando se permitiera colar concreto en clima frío, la temperatura de la mezcla no deberá ser menor de 11°C ni mayor de 27°C. cuando se coloca el concreto en las cimbras.
  - c) Los agregados, o el agua, o ambos pueden ser calentados. Los agregados pueden calentarse por vapor o a calor seco antes de introducirlos, en la mezcla, el agua no tendrá una temperatura mayor de 80°C y los agregados una temperatura mayor de 65°C.
  - d) Se protegerá el concreto si las temperaturas del aire pueda descender hasta el punto de congelación de tal forma que se permita el curado del concreto, protección que se conservará cuando menos por cinco días. El concreto que tenga edad mayor de 24 hs. también deberá protegerse permitiendo conservar una temperatura de 10°C o más en su interior.
  - e) El concreto dañado por heladas deberá levantarse y reemplazarse con cargo al Contratista.
- B) Colado en clima caluroso.
  - a) Excepto que se tenga autorización del Instituto no deberá continuarse el colado del concreto, si la temperatura del concreto plástico no puede mantenerse a 32°C o menos.
  - b) Para facilitar el colado de concreto en clima caluroso, los agregados, el agua o ambos pueden enfriarse. Es aceptable enfriar el agua con hielo triturado. Si se riegan los agregados la evaporación hará que la temperatura disminuya. La temperatura del cemento al efectuar el mezclado no debe ser mayor de 70°C.

## T. OBRAS EXTERIORES

### T.05.04. Protección del pavimento terminado

- Se deberán colocar protecciones dispuestas de tal manera que desvíen el tránsito, hasta que el pavimento recién construido entre en funciones.
- Se colocarán en su caso señales y/o luces necesarias para indicar la protección de los pavimentos de concreto.
- Cualquier zona de pavimento dañada por tránsito u otras causas, antes de su recepción final, será reemplazado o reparado por el Contratista en forma satisfactoria.
- La apertura de tránsito no será hasta después de 7 (siete) días de haber terminado el colado del concreto o bien cuando especímenes del mismo concreto utilizados en el pavimento, tengan un módulo de ruptura de por lo menos  $35 \text{ kg/cm}^2$ .
- Se limpiará el pavimento, se llenarán las juntas con el sellador especificado en el proyecto.

### T.05.05. Medición para fines de pago

Las losas de concreto hidráulico se medirán en metros cúbicos con aproximación de dos decimales tomando en cuenta resistencia a la compresión o módulo de ruptura a la tensión por flexión, fijados por el proyecto y/u ordenados por el Instituto.

La resistencia se cumplirá cuando:

- Por cada 5 (cinco) especímenes de prueba consecutivos el promedio de la citada resistencia a tensión por flexión sea igual o mayor que la resistencia fijada en el proyecto para los 28 días de edad.
- Que los mismos 5 (cinco) especímenes del inciso anterior cuando menos 4 (cuatro) tengan una resistencia a la flexión igual o mayor que el 90% de la resistencia fijada en el proyecto a los 28 días de edad.  
Se tomarán dos especímenes como mínimo por cada  $50 \text{ m}^3$  o fracción de colado.

### T.05.06. Cargos que incluyen los precios unitarios

#### Para el concreto

- El costo de los materiales como cemento, arena, grava y agua que intervienen en la elaboración del concreto: fletes a obra desperdicios y acarreos. Hasta su lugar de utilización.
- Mano de obra necesaria para dosificar, elaborar, probar, transportar, colar, vibrar y curar el concreto, limpieza y retiro de sobranes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- Las erogaciones necesarias para llevar a cabo las pruebas de laboratorio de concreto y de los materiales que intervienen en su fabricación de acuerdo con lo indicado en estas normas y Guías Técnicas de Construcción.
- Depreciación y demás cargos derivados del uso de maquinaria, equipo, herramienta.
- Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista o apruebe o indique el Instituto.
- El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

## T.06. JUNTAS DE PAVIMENTOS

### T.06.01. Generalidades

- Los pavimentos de concreto experimentan dilatación y contracciones con los cambios de temperatura, humedad y por fraguado del concreto, es necesario que las losas que formen el pavimento, se muevan libremente sin que

aparezcan fuerzas internas que lo rompan.

- Las juntas permitirán una transmisión de cargas eficiente entre losas adyacentes, logrando un trabajo de conjunto.
- Las juntas se clasifican en:
  - Longitudinales
  - Transversales de construcción
  - Expansión
  - De colado (transversal)Las juntas se construirán como lo indique el proyecto y/o lo ordene el Instituto.

### T.06.02. Ejecución

#### Juntas longitudinales

- En las juntas longitudinales se utilizará cimbra lateral con formación de entrante como lo indique el proyecto y/o lo ordene el Instituto, en forma de machimbre en la franja adyacente, previo descimbrado de la misma y pintada con un producto asfáltico rebajado. La cimbra a utilizar para la formación del machimbre, será propuesta por el Contratista y aprobada por el Instituto.
- Si lo indica el proyecto y/o lo ordena el Instituto, se utilizarán pasajuntas de acero corrugado o liso. Las varillas lisas que se colocarán en las juntas indicadas en el proyecto y/u ordenadas por el Instituto deberán estar apoyadas sobre silletas con diámetros mínimos  $3/8"$  y bien ancladas evitando que se desplacen durante el colado.
- La mitad de los pasajuntas ira engrasado y la otra mitad quedará empotrada o anclada en el concreto.
- Las silletas quedarán completamente fijas manteniendo las barras alineadas y a nivel,
- Las varillas pasajuntas se colocarán a la mitad del peralte del pavimento.
- Se colocarán insertos metálicos en el pavimento a base de casquillos para pasajuntas cuando así lo indique el proyecto y/o lo ordene el Instituto,
- Los casquillos tendrán  $1/8"$  62 mm. de manguera mayor que el diámetro de los pasajuntas cuando así lo especifique el proyecto y/o lo ordene el Instituto.
- El extremo de la barra lisa que se especifique como engrasado, se hará de manera uniforme y utilizando grasa mineral.

### T.06.03. Juntas transversales de contracción

- Se construirán a intervalos regulares en sitios en que puedan presentarse agrietamientos a base de ranuras hechas por inserto durante la colocación del concreto o en su caso, con disco abrasivo en el concreto ya endurecido, cuando todavía no alcance su resistencia de proyecto.
- Las ranuras en el concreto deberán rellenarse con cemento asfáltico en caliente como sellador.
- Las juntas se sellarán estando completamente limpias y secas en el momento de rellenarse.
- Tanto las juntas longitudinales como en las transversales deberá cuidarse su alineamiento.

### T.06.04. Juntas de expansión

- Se utilizarán en cambios bruscos de dirección de las franjas de pavimentos permitiendo la expansión.
- Las juntas de expansión se utilizarán en los sitios que puedan afectar algún elemento estructural (columnas, bardas, rejillas, registros).
- La ranura de la junta tendrá una amplitud de 1.3 cm. como mínimo en todo el espesor de la losa, con o sin barras de refuerzo.
- Cuando no se usan barras de refuerzo se aumentará el espesor de la losa en 25%.
- En la parte inferior de la junta se ahogará un elemento aglomerado, laminado compresible sintético o de fibra en el resto de la ranura (25% ) se verterá cemento asfáltico en caliente como sellador.
- Las ranuras se limpiarán perfectamente y rellenarán con

## T. OBRAS EXTERIORES

material elástico, resistente a efecto de solventes, intemperismo y que permita dilataciones y contracciones sin agrietarse.

7. La junta transversal de construcción se empleará en los casos fortuitos de suspender la colocación del concreto para el pavimento; procurando que su ubicación coincida con una junta de contracción.
8. Para asegurar el funcionamiento de este tipo de juntas se usarán pasajuntas a base de varillas lisas de acero empotradas, se engrasarán en su extremo libre para evitar el anclaje y transmitir la carga. Su especificación, el diámetro y longitud estarán dados por el proyecto y/u ordenados por el Instituto.
9. Junta para ampliaciones, esta junta deberá utilizarse cuando no se cuente con el engrosamiento del borde de la losa extrema para elaborar la junta de expansión en el arranque del nuevo pavimento.

### T.06.05. Sellado de juntas

1. Se utilizarán diversos materiales como asfaltos de aplicación en caliente o en frío, compuestos de hule y alquitrán de hulla.

## T.07. PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

### T.07.01 Generalidades

1. De acuerdo con los materiales empleados y los procedimientos de construcción se clasifican:
  - A) Carpetas construidas a base de mezclas. (concreto asfáltico)
    - a) Por el sistema de mezclas en planta estacionaria.
    - b) Por el sistema de mezclas en el lugar.
  - B) Carpetas construidas a base de riegos.
    - a) Tratamiento de un solo riego (incluyendo el riego de impregnación de la base)
    - b) Tratamiento de riegos múltiples (dos o cuatro riegos).
2.
  - A) El primer grupo generalmente para tránsito pesado, incluye las carpetas que se construyen mediante mezclado, tendido y compactación de materiales pétreos y asfalto o un producto asfáltico.
  - B) El segundo grupo seleccionado para tránsito ligero a base de carpetas de uno o más riegos de productos asfálticos, cubiertos sucesivamente con capas de materiales pétreos de diferentes tamaños.

### T.07.02. Ejecución.

- A) Impregnación.

Antes de construir cualquier tipo de carpeta asfáltica, se habrá impregnado la base terminada con un producto asfáltico rebajado de fraguado medio o lento, permitiendo la transición entre la base y la carpeta asfáltica.
- B) La impregnación se sujetará a los siguientes lineamientos:
  1. Barrido, con escobas, cepillos o barredoras mecánicas que eliminen de la base todo el polvo suelto y materias extrañas que se encuentren en su superficie.
  2. Riego de asfalto, por medio de una petrolizadora dotada de equipo de calentamiento y aditamentos necesarios para su correcto funcionamiento.
  3. Distribución uniforme del número de lts/m<sup>2</sup> que se especifiquen. Por ningún motivo se aplicará cuando la temperatura ambiente sea menor de 5°C, cuando amenace lluvia o cuando la base se encuentre mojada o en el caso de que el viento impida una distribución uniforme.
  4. El tipo de producto asfáltico es de los rebajados de fraguado medio FM-1, FM-O.
  5. Cualquiera que sea la cantidad de asfalto seleccionado deberá ser absorbido entre las 24 hs. después de ser aplicada, con un período normal de

curación de 48 hs.

6. La base impregnada será cerrada al tránsito, hasta que el producto asfáltico haya penetrado y fraguado superficialmente.

7. Antes de aplicar la carpeta asfáltica, deberá barrerse la superficie quitando la arena que hubiera quedado suelta.

### C) Carpetas Asfálticas.

1. Por el sistema de riegos, se construyen mediante uno o más riegos de productos asfálticos, cubiertos sucesivamente con capas de material pétreo de diferentes tamaños, triturados o cribados, pueden ser de uno (1), dos (2), tres (3) o cuatro riegos.

2. Carpeta superficial de riegos múltiples. Los espesores medios de estas carpetas son: 2.22, 38 y 50.8 mm. si están constituidas por dos, tres o cuatro riegos respectivamente. El tamaño máximo del agregado grueso aumenta con el número de capas que constituyen la carpeta, según lo especifique el proyecto. En cada capa, que comprende un riego asfáltico y tendido del agregado, se repetirán las operaciones indicadas, hasta terminar la carpeta cumpliendo con las especificaciones siguientes:

a. Sobre la base impregnada y barrida, se aplicará riego de producto asfáltico del tipo y en la cantidad por metro cuadrado fijados en el proyecto.

b. La temperatura para aplicar el riego deberá ser mayor de 5° C y que la intensidad del viento no impida la distribución uniforme.

c. Aplicado el riego del producto asfáltico, se cubrirá con el material pétreo NUM 3-A ó 3-B, en la cantidad fijada en el proyecto.

d. El tendido del material pétreo se hará por medio de esparcidores mecánicos o pala.

e. Los montones de material pétreo que se coloquen a las orillas del camino no se revolverán con tierra o polvo.

f. En el planchado se usarán rodillos lisos con peso mínimo de 5 Ton. y máximo de 8 Ton., principiando de la orilla hacia el centro del camino y en curvas con sobre elevación, del lado interior de la curva hacia el lado exterior.

g. Apertura del camino al tránsito, debiéndose rastrear y planchar cada vez que se marquen rodadas u ondulaciones en la superficie, hasta que el material pétreo no se adhiera al asfalto de riego.

3. Carpetas construidas a base de mezclas asfálticas.

a) Se pueden construir en: plantas estacionarias, plantas móviles, mezclas directas sobre el camino.

Dentro de estas mezclas, se encuentran los concretos asfálticos que pueden elaborarse en caliente y colocarse también en caliente.

b) Los agregados y el cementante, seleccionados en calidad, tamaño y cantidad son calentados a una temperatura aproximada de 150° C, mezclados en forma rigurosa y homogénea.

c) En las plantas, los agregados después de secados y calentados, son clasificados en tamaños y combinados en proporciones rigurosas para ser mezclados con cemento asfáltico.

d) Las mezclas elaboradas son acarreadas al lugar de destino por medio de camiones de volteo y tendidas en el camino por medio de máquinas espaciadoras.

e) Se compactarán por medio de aplanadoras.

### T.07.03. Ejecución de la carpeta asfáltica a base de concreto asfáltico

a) La base estará preparada e impregnada como se mencionó en T.07.02.

b) Deberá aplicarse un riego de liga a base de un producto asfáltico de fraguado rápido (generalmente FR-2). Este

## T. OBRAS EXTERIORES

riego se dará con petrolizadora mecánica, sobre toda la superficie que se cubrirá con la carpeta, previo barrido de la base ya impregnada, quedando exenta de materias extrañas y polvo.

- c) La mezcla hecha en planta deberá transportarse en vehículos de caja metálica y cubrirse con lona que la preserve de polvo y materias extrañas, así como para evitar pérdidas de calor durante el trayecto.
- d) El tendido de la mezcla se hará con máquinas apropiadas de propulsión propia, con dispositivo para ajustar el espesor y el ancho de la mezcla tendida y sistema que permita la reparación uniforme de la mezcla sin que se presenten clasificaciones. La velocidad de la máquina debe regularse, de modo que el tendido siempre sea uniforme.
- e) Las juntas de construcción tanto transversales como longitudinales, en caso de que el tendido se haga en dos o más fajas con un intervalo de más de un día entre faja y faja, deberán cubrirse con un producto asfáltico de fraguado rápido procediendo inmediatamente al tendido de la siguiente faja.
- f) Después del tendido, el concreto asfáltico deberá plancharse por medio de rodillo tipo tándem de ocho a doce toneladas, efectuando el planchado siguiendo la longitud del camino y a media llanta.

### T.07.04. Riego asfáltico

Medición para fines de pago

Los riegos de impregnación, de liga, de sello asfáltico se medirán tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

### T.07.05. Cargo que incluyen los precios unitarios

- a) El costo de los materiales que intervengan en su elaboración: fletes a obra, desperdicios y acarreos. Hasta su lugar de utilización.
- b) Mano de obra necesaria para dosificar elaborar, probar, transportar, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- c) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo, herramienta.
- d) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista o apruebe o indique el Instituto.
- e) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108 P.U.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

### T.07.06. Carpeta asfáltica

Medición para fines de pago

La medición de las superficies de las carpetas de concreto asfáltico se hará, tomando como unidad el metro cuadrado compacto para el espesor que indique el proyecto (2.5, 5 y 2.5 cm) verificándolo con la sección en su forma, anchura de corona y grado de compactación.

La construcción de carpetas asfálticas con tendido manual, se medirá tomando como unidad el metro cúbico compacto.

### T.07.07. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a. El costo de los materiales como concreto asfáltico caliente de la planta que interviene en la elaboración de la carpeta asfáltica. Fletes a obra, desperdicios y acarreos. Hasta su lugar de utilización.
- b. Trazo, nivelación, barrido previo de la base regado, extendido compactación, juntas, afine de la carpeta terminada.

- c. Mano de obra necesaria para dosificar, transportar, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- d. Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo, herramienta.
- e. Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- f. El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- g. Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108 P. U.
- h. Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

### T.08. PAVIMENTOS DE ADOQUÍN

Los pavimentos adoquinados estarán estructurados por los siguientes elementos:

- a) Sub-base
- b) Base de arena
- c) Adoquín
- d) Guarniciones

#### T.08.01. Generalidades

- a) Los adoquines serán piezas labradas naturales o prefabricados de concreto.
- b) La resistencia a la compresión simple a los 28 días en ningún caso será menor de  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ .
- c) El espesor mínimo de los adoquines prefabricados de concreto será de 8 cm.
- d) La forma, dimensiones, color y demás características de los bloques estarán especificados por el proyecto y/o autorizados por el Instituto.
- e) En pavimentos de adoquín, la colocación de los elementos siempre será en cuatrapeo.
- f) La relación longitud - ancho oscilará entre 1.5 y 2.5.

#### T.08.02. Tolerancias

- a) El espesor promedio de cualquiera de los diez adoquines de muestra, deberá comprender el valor de  $\pm 3 \text{ mm}$ . del espesor especificado.
- b) Longitud. La longitud promedio de cualquiera de los diez adoquines de muestra deberá comprender el valor de  $\pm 2 \text{ mm}$  de la longitud especificada.
- c) Ancho. El ancho promedio de cualquiera de los diez adoquines de muestra, deberá comprender el valor de  $\pm 2 \text{ mm}$ . del ancho especificado.
- d) Escuadra. Cada lado deberá ser normal a las caras superior e inferior tomando en cuenta las tolerancias antes mencionadas.
- e) Las piezas de adoquín con lados perfilados, su perfil no se desviará más de 2 mm. de lo especificado por el fabricante.
- f) No se aceptarán piezas despostilladas o fracturadas.
- g) Cuando el Instituto lo crea conveniente, obtendrá las muestras antes o después de su envío de diez adoquines por cada 20 000 ó menos.  
Si se decidiera llevar a cabo pruebas independientes, se tomará una muestra al azar: diez adoquines.

#### T.08.03. Ejecución

Los pavimentos de adoquín se construirán como lo indique el proyecto y/o lo ordene el Instituto.

- A) Sub-base
  - a) La pavimentación con adoquines de concreto se apoyará en esta capa estructural cuyas normas y Guías Técnicas de Construcción se asientan en este capítulo.
  - b) La sub-base llevará la pendiente de escurrimiento para las aguas pluviales, como lo indique el proyecto

## T. OBRAS EXTERIORES

- y/o lo ordene el Instituto.
- c) El acabado final de la superficie de la sub-base debe ser el mismo que el del pavimento terminado, manteniéndose una profundidad uniforme de la plantilla de arena.
  - d) Otra alternativa para la construcción de la sub-base consiste en una losa de concreto con espesor y resistencia como lo especifique el proyecto y/o lo ordene el Instituto.
- B) Base de arena
- a) Plantilla formada por capa de arena fina.
  - b) La arena no tendrá más del 3% (tres por ciento) de sedimentos y de arcilla por peso, ni más del 10% (diez por ciento) detenido en una malla de 0.5 cm.
  - c) La arena se extenderá para obtener un espesor compactado de 5 cm.
  - d) El perfil de la arena sin compactar deberá ser semejante al de la superficie terminada.
  - e) El espesor requerido de la arena no compactada para la plantilla, dependerá del contenido de humedad, de la granulometría y del grado de compactación previa. La arena de la plantilla necesita extenderse a una altura mayor que la de la capa compactada de 5 cms.
  - f) Esparcida la arena, se deberá emparejar con regla hasta obtener el nivel estimado apoyándose en plantillas de enrase temporales. Se recomiendan áreas parciales.
  - g) Durante el enrase y nivelación de la arena los trabajadores no deberán pararse o transitar sobre la misma.
- C) Guarniciones
- Protecciones de concreto simple que confinan el pavimento, evitando el desplazamiento de las piezas, que las juntas se abran y que el cuatrapeo se desordene.
- 1. La construcción de las guarniciones estará dada en el proyecto y/o como lo ordene el Instituto.
  - 2. Lo relativo a las Normas y Guías Técnicas de Construcción de guarniciones será lo asentado en este capítulo inciso T.09.06.
  - 3. Se preverán las protecciones a manera de guarniciones en registros, rejillas, tapas, como lo especifique el proyecto y/o lo ordene el Instituto.
- D) Adoquinado
- Los bloques de adoquín se colocarán manualmente iniciando a partir de una línea base (guarnición) con el eje longitudinal de los bloques en sentido normal al sentido del tránsito.
- a) Las primeras hiladas de adoquines, se colocarán cuidando que no sufran desplazamiento, colocadas éstas, las siguientes hiladas se podrán colocar con firmeza.
  - b) Al colocar los adoquines se deberá cuidar que encajen perfectamente.
  - c) Las áreas colocadas de adoquín con aberturas anchas, se deberán quitar y volver a colocar.
  - d) Las juntas de los bloques de concreto de adoquín artificial que trabajen en forma interacuñada, no serán mayores de 5 mm.
  - e) Durante la colocación, se evitará el paso de personal o equipo sobre la superficie ya conformada.
  - f) Las formas difíciles de manejar en los bordes se cortarían con cortadora, cincele y martillo.
  - g) Al terminar la colocación de los bloques, incluyendo los bordes se rellenarán las juntas con arena cernida, cepillando la superficie en húmedo.
  - h) Se compactará el pavimento de adoquín usando placa vibratoria, hasta dejar una superficie de rodamiento uniforme.
  - i) El vibrado se deberá llevar a cabo hasta un metro antes de donde termina el adoquinado.
  - j) Se cepillará la arena sobre la superficie, y se volverán a rellenar las juntas.

### T.08.04. Medición para fines de pago

- a) Los pavimentos a base de materiales pétreos o productos artificiales o bien con piezas de materiales pétreos o loseta prefabricada se medirán en metros cuadrados con aproximación de decimales.

### T.08.05. Cargos que incluyen el precio unitario

- a) Cargo directo por el costo de los materiales que intervengan: fletes a obra desperdicios y acarreos. Hasta su lugar de utilización.
- b) Mano de obra necesaria para trazo, maestreado, nivelado, preparación y humedecido de la superficie, fabricación de mortero o tendido de cama de arena en su caso, colocación, cortes, remates, lechado, vibrado, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- d) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista o apruebe o indique el Instituto.
- e) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108 P.U.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

## T.09. BANQUETAS Y GUARNICIONES DE CONCRETO HIDRÁULICO

### T.09.01. Generalidades

Son las zonas de vialidad pública para tránsito de peatones.

### T.09.02. Materiales

- a) Concreto hidráulico.

### T.09.03. Ejecución

- 1. Resistencia del concreto hidráulico utilizado en banquetas será de  $f_c = 150 \text{ kg/cm}^2$  con revenimiento de 8 centímetros y espesor de 8 cms. y agregado máximo  $1\frac{1}{2}$  salvo lo indicado en el proyecto y/u ordenado por el Instituto.
- 2. Previo al colado de las banquetas sobre la terracería conformada, afinada y con la pendiente de proyecto se tenderá capa de 10 (diez) centímetros de espesor de tepetate compactado al 90 (noventa) por ciento de su peso volumétrico seco máximo.
- 3. No deberán colocarse las banquetas hasta no verificar que se hayan instalado los servicios que hayan alojado en las mismas.
- 4. El colado de las banquetas de concreto simple, se hará por losas alternadas.
- 5. Antes de proceder al vaciado del concreto deberá saturarse el relleno de tepetate sin formar charcos.
- 6. Una vez colocado el concreto se compactará de preferencia con regla vibratoria, cuyo movimiento será del paramento a la guarnición.
- 7. El acabado de las losas de las banquetas se hará como lo indique el proyecto y/o lo ordene el Instituto, pero siempre dejando un acabado rugoso.
- 8. Las aristas de las losas deberán ser acabadas antes de que endurezca el concreto usando volteador.
- 9. Terminado el colado de las losas, se curarán con riegos de agua o bien se utilizará membrana impermeable que se mantendrá protegida con un mínimo de 24 hs.
- 10. Las banquetas de concreto simple, recién coladas se protegerán al paso de peatones por un espacio de 24 hs. cuidando que la superficie de acabado no sea afectada.
- 11. En todo lo referente a concreto, se apegará a lo estipulado en estas normas y Guías Técnicas de

## T. OBRAS EXTERIORES

Construcción capítulo E.

### T.09.04. Medición para fines de pago

Se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo.

### T.09.05. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) Cargo directo por el costo de los materiales como cemento, arena, grava, y agua que intervienen en la elaboración del concreto, fletes a obra, desperdicios y acarreos. Hasta su lugar de utilización.
- b) Mano de obra necesaria para dosificar, elaborar, probar, transportar, colar, vibrar y cobrar el concreto, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueban o indiquen.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- d) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista o apruebe o indique el Instituto.
- e) El equipo de seguridad, corresponde el equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.1 08 P. U.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

### T.09.06. Guarniciones

#### T.09.07. Ejecución

1. Las guarniciones se construirán de concreto hidráulico con una resistencia de  $f_c = 150 \text{ kg/cm}^2$  tamaño máximo del agregado 40 mm.
2. Los moldes para las guarniciones coladas in situ serán metálicos fijos y con el espesor adecuado que proporcione suficiente rigidez y resistencia, para no deformarse durante las operaciones de vaciado y vibrado.
3. Los moldes deberán quedar firmemente sujetos a la base de apoyo para conservar el alineamiento, pendiente y niveles de proyecto.
4. Antes de vaciar el concreto en los moldes deberá humedecerse la base, al colar se ejecutará en dos capas de aproximadamente 25 cms. cada una y se compactarán con vibrador de inmersión.
5. Se dejarán juntas de construcción en rangos de 15 a 20 mts. y antes de continuar el vaciado deberá pintarse la cara vertical de la junta con cemento asfáltico No. 6 y con espesor no menor de 2 mm.
6. En lo referente a concreto, se apegará a lo establecido en el capítulo E de estas Normas y Guías Técnicas de Construcción.
7. Los moldes se removerán una vez que haya endurecido el concreto.
8. Se marcará en los paños exteriores de las guarniciones, los niveles de las diferentes capas de los pavimentos, que servirán para verificar espesores y niveles de proyecto.
9. Después de haber pulido y terminado la corona de la guarnición, se procederá al curado aplicando riegos de agua.

## T.10. JARDINERÍA

### T.10.01. Definición

Conjunto de operaciones para la plantación o siembra de pasto, árboles, arbustos, rastreras o especies vegetales de otro tipo con objeto de definir e integrar espacios exteriores e interiores de protección contra el sol, contra el viento o de ornato.

### T.10.02. Generalidades

- a) De las especies vegetales.

Los pastos, plantas, árboles, arbustos y demás especies vegetales se seleccionarán de acuerdo al lugar, región según sus especificaciones que el proyecto indique y lo ordenado por el Instituto.

- b) De la tierra.
  1. Se determinará que se debe utilizar la tierra del sitio de la obra si los resultados de las pruebas del laboratorio están de acuerdo con las propiedades físicas y químicas.
  2. Cuando los resultados obtenidos no están de acuerdo con dichas propiedades, se debe acondicionar la tierra según las indicaciones que emita el laboratorio para cada obra específica.
  3. Cuando la tierra existente in situ de la obra no reúna las propiedades físicas y químicas, ni tenga posibilidad de acondicionamiento, se debe abastecer tierra de otro lugar que cumpla con las especificaciones indicadas en esta norma.
- c) En los trabajos de jardinería se retirarán desperdicios, piedras y basuras, se deshierbará y se desenraizará el terreno.

Las áreas deberán estar libres de escombros y residuos de materiales orgánicos que afectan la plantación de las especies vegetales.
- d) El trazo y localización de las especies vegetales debe efectuarse de acuerdo a lo indicado por el proyecto de jardinería localizando puntos de referencia, estacando y uniendo con cal.
- e) La nivelación del terreno se debe efectuar de acuerdo al proyecto o indique el Instituto.

### T.10.03. Responsabilidades

La Contratista será responsable de la excavación, plantación y mantenimiento (constando este mantenimiento de riego, poda y control de plagas, hasta 30 días y que garantice el establecimiento definitivo.)

### T.10.04. Materiales

- a) Tierra de labor
- b) Tierra vegetal
- c) Tierra de hoja
- d) Semillas
- e) Especies vegetales
- f) Agua
- g) Insecticida y funguicida
- h) Limo y arena
- i) Fertilizantes
- j) Material de cobertura, como paja, celulosa, hojas y similares.

## T. OBRAS EXTERIORES

**T. 10.05.A. Ejecución de la plantación del césped o pasto**  
El césped o pasto deberá sembrarse o plantarse al inicio de las lluvias o según lo ordene el Instituto de acuerdo con lo siguiente:

**T.10.05.B. Ejecución por medio de semilla**

- a) Verificar que cuando menos el 80% de la semilla que vaya a emplearse tenga poder germinativo.
- b) Preparar el terreno aflojándolo y rastrillándolo hasta una profundidad de 5 cm. y mezclando la tierra cuando sea necesario con el fertilizante en la cantidad y tipo que indique el Instituto.
- c) La siembra se llevará a cabo preferentemente con mezcladora mecánica, ya que la semilla se depositará más uniformemente en el terreno y cuando se trate de una mezcla de semillas se logrará una mayor homogeneidad.
- d) En los casos de taludes donde no sea factible usar la sembradora se podrá hacer el volteo a mano.
- e) La cantidad de semilla por metro cuadrado será la que fije el proyecto y ordene el Instituto.
- f) Se cubrirá con abono o tierra, pasándole posteriormente un rodillo ligero o rastra de ramas sobre la superficie.
- g) La siembra se efectuará en aquellos lugares donde haya tierra apropiada. En el caso contrario será necesario proveer una capa de tierra fértil que ya apisonada tenga un espesor mínimo de 15 cm.

**T.10.05. C. Mediciones para fines de pago**

El césped o pasto se medirá por superficie sembrada. Se tomará como unidad el metro cuadrado, con aproximación al décimo.

**T.10.05. D. Cargos que incluyen los precios unitarios**

- a) El costo de los materiales como semilla, fertilizantes, fungicidas, insecticidas, tierra fértil, agua, fletes a obra, desperdicios y acarreo hasta su lugar de utilización.
- b) Costo de mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación la colocación del césped por medio de tepes o bloques, incluyendo operaciones como son: preparar el terreno, trazo y nivelación de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- c) La restitución total o parcial por cuenta de la contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- d) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- e) Instalaciones específicas como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- f) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- g) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio unitario.
- h) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

**T.10.06.A. Ejecución por medio de tepes o bloques**

- a) Seleccionar lugares de donde se obtendrán los tepes o bloques de tierra con pasto.
- b) Cortar los tepes del grueso y dimensiones que fue el proyecto o indique el Instituto.
- c) Preparar el terreno donde se colocarán los tepes, limpiándolo, apoyándolo, y rastrillándolo hasta una profundidad de 5 cm.
- d) Se regará el terreno cuando sea necesario.
- e) Se colocarán los tepes atorándolos con estacas cuando la plantación se haga en planos indicados procediendo a colocarlos, en este caso de abajo hacia arriba.
- f) Se aprisionarán los tepes suavemente para adherirlos al

terreno.

**T.10.06. B. Mediciones para fines de pago**

Los tepes o bloques de tierra con pasto se medirán por superficie colocada. Se tomará como unidad el metro cuadrado.

**T.10.06.C Cargos que incluyen los precios unitarios**

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación: los tepes o bloques de tierra con pasto, fungicidas e insecticidas, fertilizantes, tierra fértil, estacas de retención. Flete de obra, desperdicios y acarreo hasta el lugar de su utilización.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación la colocación del césped promedio de tepes o bloques, incluyendo operaciones como son: preparar el terreno, trazo y nivelación de tepes, riego y poda, limpieza y retiro del sobrante fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- c) La restitución total o parcial por cuenta de la contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- d) Depreciación y demás derivados del uso del equipo y herramienta.
- e) Instalaciones específicas como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- f) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- g) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio unitario.
- h) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

**T.10.07.A. Ejecución por guías o estacas vivas**

- a) Seleccionar las plantaciones de donde se obtendrán las guías o estacas.
- b) Podar las plantaciones para obtener las guías y cortar éstas cuando así se indique para obtener las estacas.
- c) Preparar adecuadamente el terreno donde se plantarán las guías o las estacas, según el caso.
- d) Se plantarán las guías en surcos de aproximadamente 3 cms. de profundidad y se tapanán con la misma tierra del surco.
- e) Si se trata de estacas se plantarán haciendo agujeros de 3 cms. de diámetro y cinco de profundidad, por medio de cuñas y apretando la tierra alrededor de la estaca una vez plantada.
- f) La plantación por guías o estacas vivas se hará únicamente en aquellos lugares donde haya tierra apropiada.

**T.10.07.B. Mediciones para fines de pago**

El césped o pasto se medirá por superficie sembrada, se tomará como unidad el metro cuadrado.

**T. 10.07. C. Cargos que incluyen los precios unitarios**

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación, guías o estacas vivas, fertilizantes, fungicidas e insecticidas, agua, fletes a obra, desperdicios y acarreo hasta su lugar de su utilización.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación, la colocación del césped por medio de guías, incluyendo operaciones como son: preparar el terreno, trazo y nivelación, colocación de guías, riego, poda, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al que el Instituto apruebe o indique.
- c) La restitución total o parcial por cuenta de la contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.

## T. OBRAS EXTERIORES

- d) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- e) Instalaciones específicas como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- f) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- g) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.1 08 precio unitario.
- h) Todos los cargos indicados en el contrato de obra que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

### T.10.08.A. Por Hidro Siembra

Utilizando el equipo de hidro sembradora con el que se lanzará la mezcla que fije el proyecto y ordene el Instituto.

Conteniendo semillas o estacas vivas, fertilizantes, agua, material de cobertura y algún aglutinante, sobre la superficie previamente escarificado, y logrando en esta forma que las semillas inicien su germinación con todos los elementos necesarios y con la debida protección.

Este método es especialmente recomendado para taludes de difícil acceso.

### T.10.08.B. Mediciones para fines de pago

El césped o pasto se medirá por superficie sembrada, se tomará como unidad el metro cuadrado.

### T.10.08.C. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación, semillas o guías, o estacas vivas, fertilizantes, fungicidas e insecticidas, agua, fletes a obra, desperdicios y acarreo hasta su lugar de utilización.
- b) El costo de la mano de obra necesario para llevar a cabo hasta su total terminación la colocación del césped, incluyendo operaciones como son: preparar el terreno, trazo y nivelación, colocación de guías, riego, poda y conservación, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- c) La restitución total o parcial por cuenta de la contratista a la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- d) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- e) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- f) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- g) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108 Precio Unitario.
- h) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

### T.10.09.A. Ejecución de la plantación de árboles y arbustos

Para la plantación de árboles y arbustos se realizarán las siguientes operaciones en conjunto o parcialmente, según indiquen el proyecto y/o el Instituto.

1. Se realizará el trazo localizando el sitio de plantación del árbol o arbusto.
2. Excavación de cepas, en la medida que se estipule en cada caso y con una anterioridad de quince días a la plantación.
3. Si el proyecto indica colocación de piedra triturada para drenar, ésta debe ser de tezontle o grava de 2.5 cm, (1") a 5 cm. (2"). Ver figuras.
4. Vaciar una capa primaria de tierra especificada en el

proyecto, de tal forma que el banco del árbol llegue a 3 cms. del nivel del jardín.

5. Colocar el árbol y/o arbusto confirmando su vista y verticalidad y vaciar la tierra fértil necesaria para su plantación y construcción de los cajetes o bordes de tierra.
6. Si el proyecto lo indica colocar tutores como se indica a continuación:  
Alternativa 1: Para árboles de 1.00 m. a 1.70 mts. de altura.  
La colocación del tutor debe ser a contraviento y que garantice resistencia al viento.
7. Fertilizar, fumigaciones y otras aplicaciones que se indiquen en el proyecto.
8. Riego de plantas, arbustos y árboles.
9. Colocación de algún material de cobertura sobre el cajete para que se conserve la humedad.

### T.10.09.B Mediciones para fines de pago

Los árboles, arbustos, agaves, cactáceas se medirán tomando como unidad la planta; considerando su tipo y tamaño según corresponda.

### T.10.09.C. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación, árboles, fertilizantes, mangueras, fletes a obra, desperdicios y acarreo hasta su lugar de utilización.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación la colocación de los árboles, incluyendo operaciones como son: preparar el terreno, localización y trazo, excavación de cepa, relleno, colocación de la planta y plomeo, colocación de tutores, colocación de estacas, riego, poda y conservación hasta su establecimiento definitivo, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- c) La restitución total o parcial por cuenta de la contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- d) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- e) Instalaciones específicas como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- f) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- g) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108 Precio unitario.
- h) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

### T.10.10.A. Ejecución de la plantación de plantas trepadoras

Para la plantación de plantas trepadoras se realizarán las siguientes operaciones en conjunto o parcialmente según indique el proyecto o el Instituto.

- a) Acondicionar la tierra con 40 cm. de espesor.
- b) Localizado el sitio de la plantación, sondear el terreno a razón de 1 cepa por cada 4.00/M<sup>2</sup> con profundidad de 40 cms., verificar que no exista cascajo y que el espesor de la tierra acondicionada sea de 40 cms.
- c) Hacer una cepa con profundidad de 40 cms.
- d) Quitar el envase sin lastimar el banco.
- e) Vaciar una capa primaria de la tierra especificada de tal forma que el banco del arbusto quede a 3 cms. bajo el nivel del terreno.
- f) Colocar el arbusto confirmando su vista y verticalidad vaciando la tierra necesaria para su plantación.
- g) Fertilizar (si el proyecto lo especifica) de la forma y con

## T. OBRAS EXTERIORES

productos indicados por el proyecto.

- h) Regar abundantemente en seguida de la plantación.
- i) La cantidad de plantas por conjunto debe ser la especificada por el proyecto.
- j) La plantación del conjunto de arbustos debe ser a "tres bolillo" o la especificada por el proyecto.

### T.10.10.B. Mediciones para fines de pago

Las plantas trepadoras se tomarán como unidad la pieza, considerando su tipo y tamaño según corresponda.

### T.10.10.C. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación de las plantas trepadoras, fertilizantes, fungicidas, insecticidas, agua, guías, mangueras, fletes a obra, desperdicios y acarreo hasta su lugar de utilización.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación la colocación de las plantas trepadoras, incluyendo operaciones como trazo y localización, excavación y preparación de cepas, relleno, colocación de la planta, colocación de guías, riego, poda y conservación hasta su establecimiento definitivo, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- c) La restitución total o parcial por cuenta de la contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- d) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- e) Instalaciones específicas como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- f) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- g) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.1108 Precio unitario.
- h) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

### T.10.11.A. Ejecución de las plantas herbáceas y rastreras

Para la plantación de plantas herbáceas y rastreras se realizarán las siguientes operaciones en conjunto o parcialmente según indique el proyecto o el Instituto:

- a) Acondicionar la tierra con 30 cms. de espesor.
- b) Localizado el sitio de la plantación sondear el terreno a razón de una cepa por cada 4/M2 con profundidad de 30 cms., verificar que no exista cascajo y que el espesor de la tierra acondicionada sea de 30 cms.
- c) Hacer una cepa de 30 cms. de profundidad.
- d) Quitar el envase sin lastimar el banco.
- e) Colocar la planta confirmando su vista, cuidando que el banco quede a 3 cms. bajo el nivel del terreno.

### T.10.11.B. Mediciones para fines de pago

Las plantas herbáceas y rastreras se tomarán como unidad la pieza, considerando su tipo y tamaño según corresponda.

### T.10.11.C. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) El costo de los materiales en el lugar de su colocación de las plantas herbáceas y rastreras, fertilizantes, fungicidas, insecticidas, agua, fletes a obra, desperdicios y acarreo hasta su lugar de utilización.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación, la colocación de las plantas herbáceas y rastreras, incluyendo operaciones, como trazo y localización, excavación y preparación de cepas, planta, riego, poda y conservación hasta su establecimiento definitivo, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto apruebe o indique.

- c) La restitución total o parcial por cuenta de la contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- d) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- e) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- f) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- g) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.1 08 Precio unitario.
- h) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

Se sembrarán las siguientes especies vegetales como alternativas y como lo indique el proyecto y/o lo ordene el Instituto:

- a) Apidistria
  - b) Fastia
  - c) Pilea
  - d) Cissos
  - e) Dracena
  - f) Dysigotega
  - g) Peperomia
- Confirmando su vista, verticalidad y que el banco quede a 2 cms. del nivel de la tierra.
- h) Vaciar la tierra necesaria para su plantación.
  - i) Fertilizar (si el proyecto lo especifica) de la forma y con productos indicados por el proyecto.
  - j) Regar en seguida de la plantación.
  - k) La cantidad de plantas por conjunto debe ser la especificada por el proyecto.

### T.10.12.A. Especies vegetales interiores con macetones

Para la plantación de especies vegetales en interiores con macetones se realizarán las siguientes operaciones en conjunto o parcialmente según indique el proyecto o el Instituto.

- a) Suministro de macetón de barro rojo recocido, impermeabilizado en el interior con asfalto de 0.75 de altura y 0.50 m. De diámetro.
- b) Se colocará un dren de tezontle o grava de 38 mm. en una capa de 0.10 mts.
- c) Se colocará tierra preparada, la que indique el proyecto o el Instituto.

### T.10.12.B. Mediciones para fines de pago

Las especies vegetales indicadas en el proyecto y contenidas en el macetón se pagarán por pieza.

### T.10.12.C. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación, macetones, tierra, grasa, especies, vegetales, agua, fertilizantes, fungicidas, insecticidas, fletes a obra, desperdicios y acarreo hasta su lugar de utilización.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación, la colocación de las especies vegetales en los macetones, riego, poda y conservación hasta su establecimiento definitivo, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- c) La restitución total o parcial por cuenta de la contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- d) Depreciación y demás derivados del uso del equipo y herramienta.

## T. OBRAS EXTERIORES

---

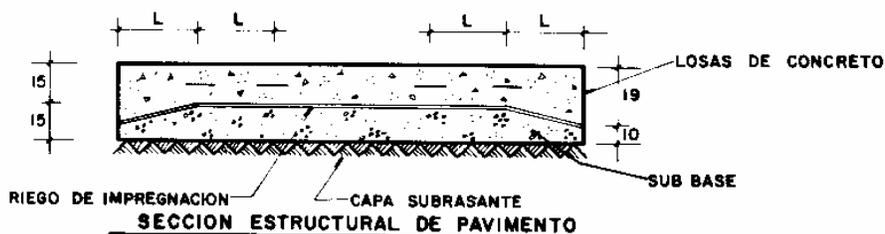
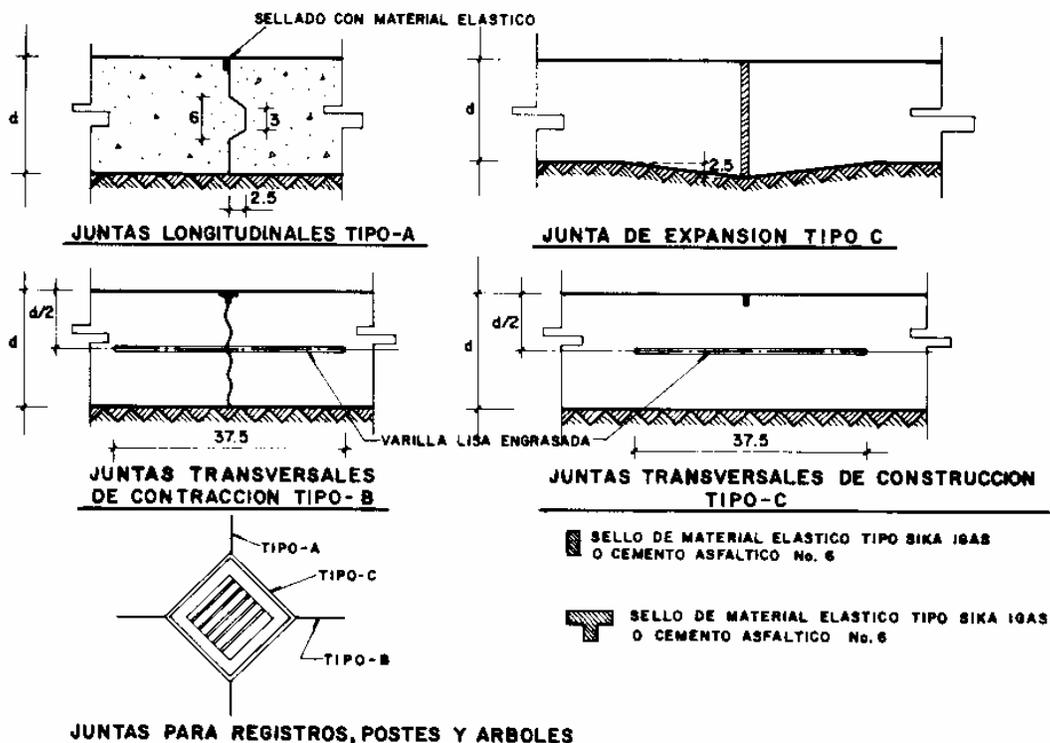
- e) Instalaciones específicas como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- f) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto de trabajo.
- g) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108 Precio unitario.
- h) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

# T. PISOS

## OBRA EXTERIOR.

ADT 7100/

### JUNTAS Y SECCION DE PAVIMENTO



L LONGITUD DE LAS LOSAS

☐ PAVIMENTO LOSAS DE CONCRETO HIDRAULICO  $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$  A LOS 28 DIAS (MINIMO)

— RIEGO DE IMPREGNACION ASFALTO REBAJADO DEL TIPO FM-1, A RAZON DE  $1.2 \text{ LT/M}^2$

☐ SUB BASE DEL PAVIMENTO COMPACTADO AL 95 %

☐ SUB RASANTE COMPACTADA AL 90% FORMADA CON MATERIAL ARENO LIMOSO ó LIMO ARENOSO (TEPETATE) EN UN ESPESOR NO MENOR DE 20 cms.

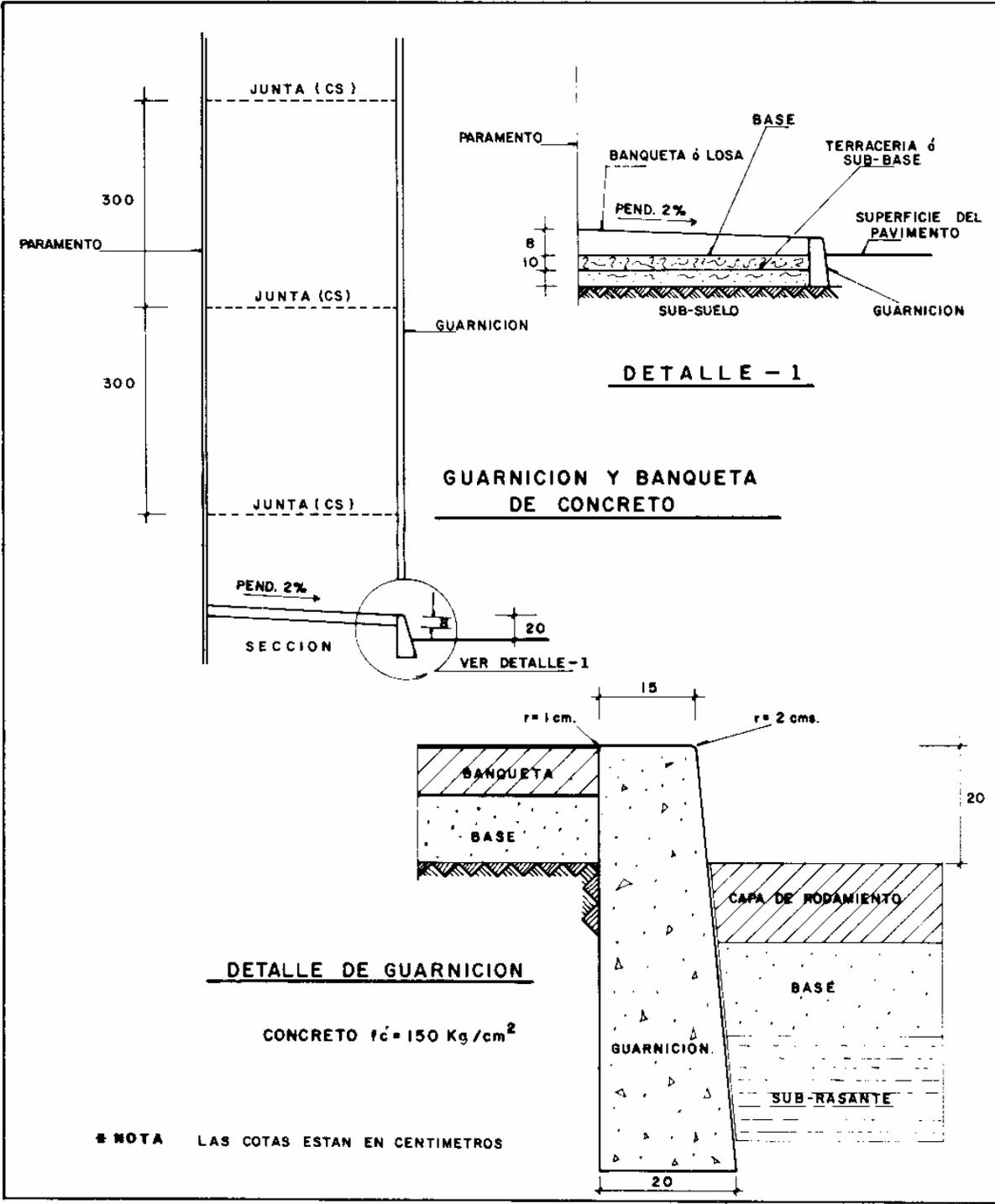
\* LOS PAVIMENTOS SE DEBERAN LIMITAR CON GUARNICIONES

ADT  
7100/T.

# T. PISOS

## OBRA EXTERIOR

### GUARNICIONES Y BANQUETAS

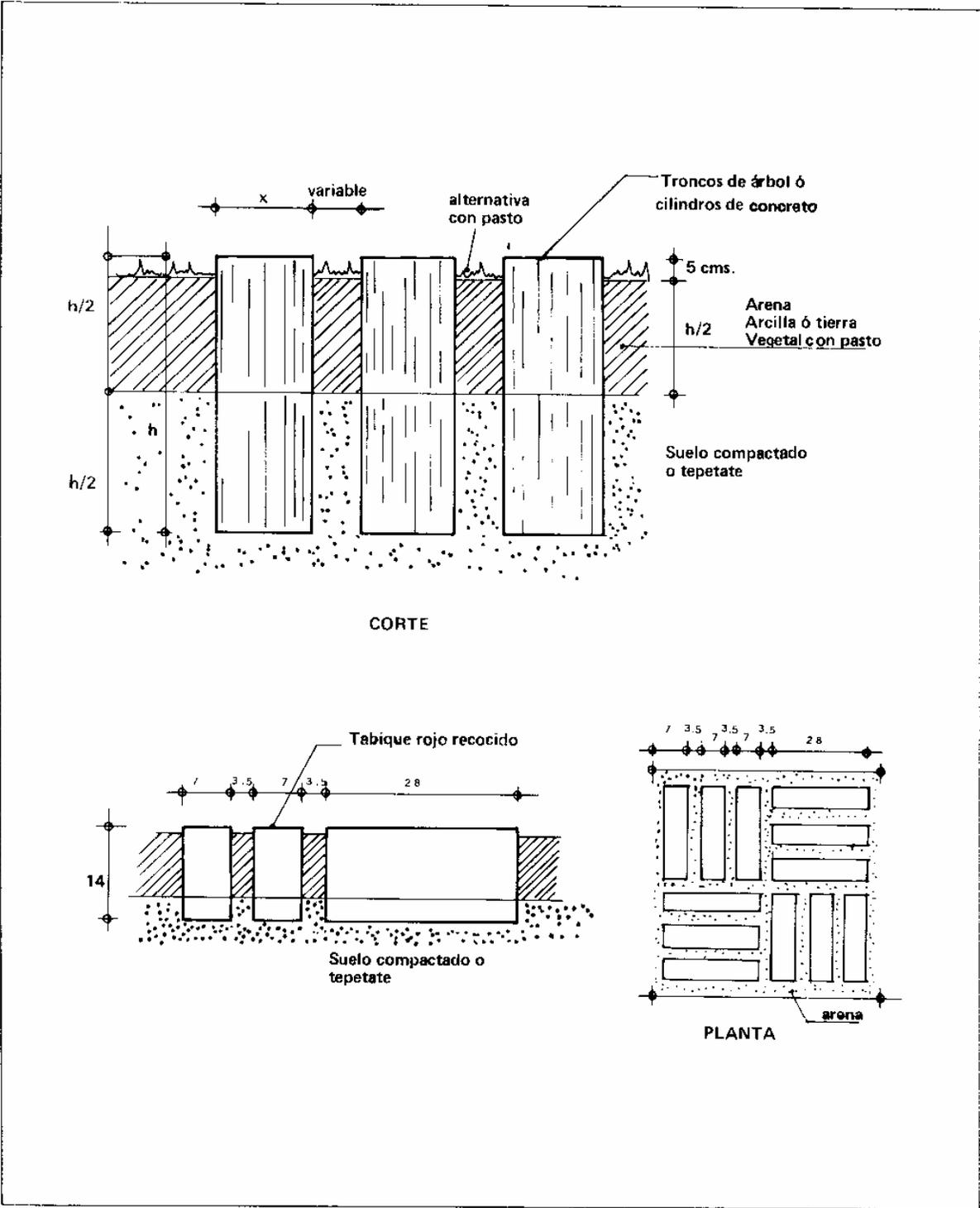


ADT  
7100 / T.

# T. PISOS

## OBRAS EXTERIORES

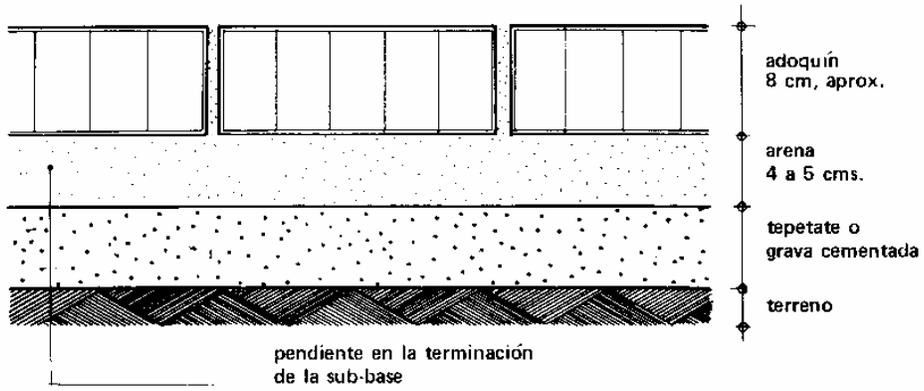
### PISOS CEBADOS DE ARENA O ARCILLA



**T. PISOS**  
**OBRAS EXTERIORES**  
**ADOQUIN PETREO ARTIFICIAL**

ADT 7100/T.

**ADOQUIN PETREO ARTIFICIAL**

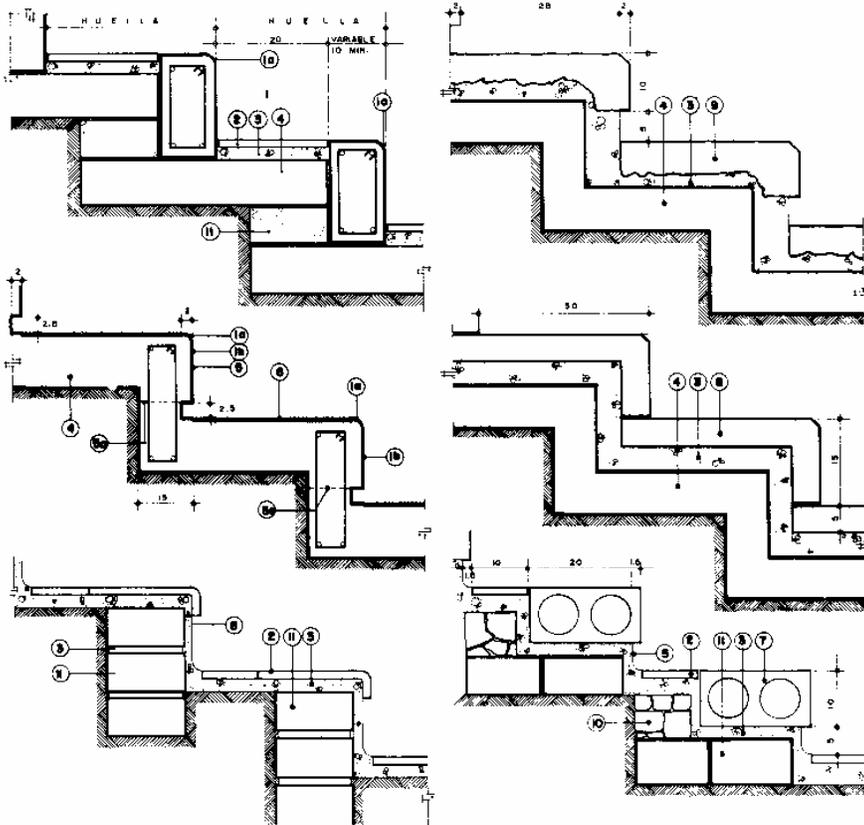




# T. PISOS OBRAS EXTERIORES

ADT 7100/T.

## REMATES



### ESPECIFICACIONES

1. CADENAS DE CONCRETO  
 $F_c = 150 \text{ K/cm}^2$  ARMADO SEGUN DISEÑO.  
 $F_t = 4000 \text{ K/cm}^2$  Y ANILLOS  $\emptyset$  No 2 ACABADO EN CARAS VISIBLES CON MORTAJA UNIFORME O TEXTURA TERSA
2. BARRA EXPUESTA EN FORMA CURVA  $1.42m$   $\pm$  CON CHAPLAN DE  $34 \text{ mm}$  (1.32").
3. JARIS DE ESCALON FORMADA CON CONCRETO DE  $50m$  DE ALTO O DEJANDO  $2.50m$  DE CONTRA HUELLA O ZOCLO
2. - HUELLAS DE BARRO CON LOSETA DE BARRO ROJO NATURAL
3. MORTERO DE CEMENTO ARENA PROPORCION 1:5 JUNTEADA CON PASTA DE CEMENTO BLANCO CON COLOR O CEMENTO GRIS
4. - FIRME DE CONCRETO  $F_c = 150 \text{ K/cm}^2$  VACIADO SOBRE MATERIAL PUNTE (TERRETE O SIMILAR) COMPACTADO Y HUMFEDIDO
5. - ACABADO CON TEXTURA PULIDA TERSA
6. - JUNTA DE COLADO CONVINCIERDO CON LA PARTE INFERIOR DE LA DEL ESCALON
5. - ACABADO CON TEXTURA MARCADA
7. - TABIQUE HUECO VERTICAL DE  $8 \times 10 \times 20 \text{ cm}$  DE BARRO ROJO NATURAL CON JUNTAS DE  $6 \times 10 \text{ mm}$  DE ANCHO Y  $3 \text{ mm}$  DE PROFUNDIDAD CON CEMENTO GRIS O BLANCO CON COLOR
8. - ADDONIN DE CONCRETO PRECOLADO PEAR DE  $20 \text{ cm}$  DE ANCHO JUNTAS A HUECO DE  $10 \text{ mm}$  DE ANCHO CON MORTERO DE CEMENTO GRIS
9. - ADDONIN ROSA DE QUETARON JUNTAS A HUECO CON CEMENTO BLANCO CON COLOR
10. - RELLENO CON PENAGERIA DE TABIQUE O PIEDRA
11. - TABIQUE SOLIDO DE BARRO RECOCIDO MESA A MANO O DE CEMENTO Y ARENA

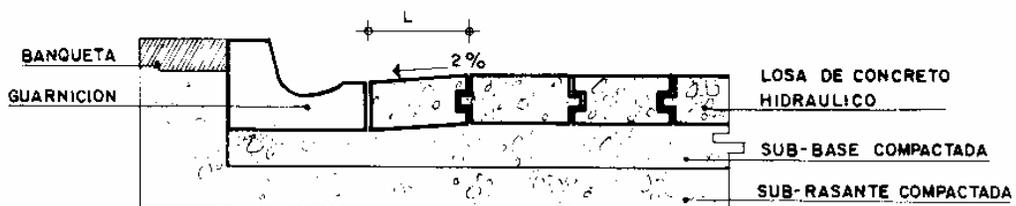
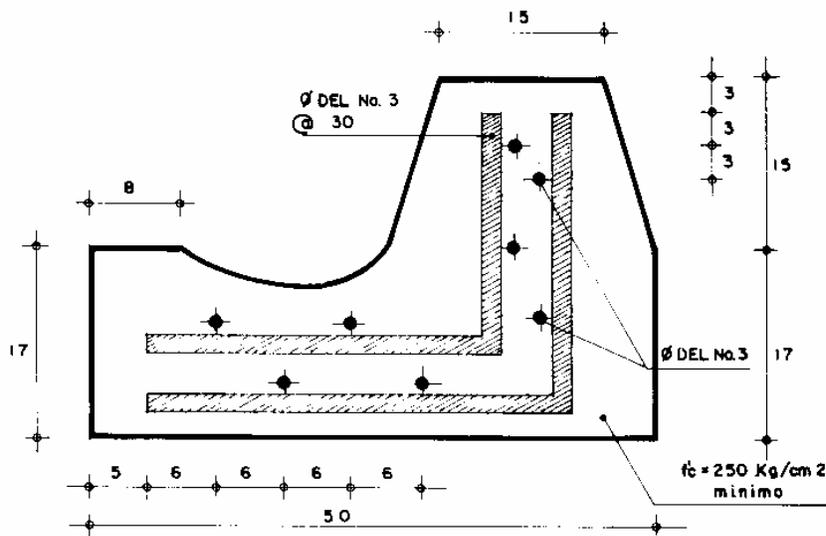
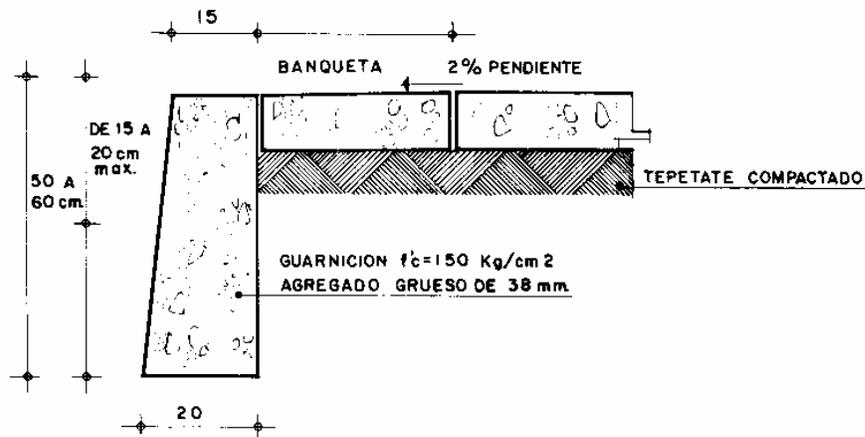
NOTA: REVISAR EL DISEÑO DE LOS ELEMENTOS EN EL PROYECTO RESPECTIVO.

ADT 7100/T.

# T. PISOS

## OBRAS EXTERIORES

### GUARNICION INTEGRAL



## U. LIMPIEZA

### U.01. LIMPIEZA DE VIDRIOS

#### U.01.01. Materiales

- a) Agua
- b) Detergente o jabón

#### U.01.02. Ejecución

Los vidrios y cristales se limpiarán generalmente con agua; en la mayoría de los casos se aplicará con una esponja saturada. Cuando se requiera según el grado de suciedad en los vidrios, se utilizará detergente o jabón aplicado en la misma forma, una vez efectuado ésto, se procede a retirar el agua jabonosa con un rastrillo de hule, debiendo enjuagarse con agua limpia la superficie y retirarla con el mismo procedimiento. Si el vidrio o cristal tuviera manchas que permanezcan después de usar agua y detergente, se utilizará una substancia adecuada a la mancha de que se trate y que no afecte a los manguetes que sostienen los vidrios o cristales.

#### U.01.03. Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo, medido por una sola cara de vidrio y deberá incluir la limpieza de las dos caras del mismo.

#### U.01.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su aplicación como son: los detergentes, o jabón, agua, etc., fletes a obra, desperdicios y acarreo hasta su lugar de utilización.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación, incluyendo entre otras operaciones la colocación de hamacas, tendidos, la aplicación del agua o detergente, solventes, secado de los mismos, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- d) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- e) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- f) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- g) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- h) Todos los cargos indicados en el Contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

### U.02. LIMPIEZA DE PISOS DE LOSETA DE VINIL, ASBESTO O LINOLEUM.

#### U.02.01. Materiales

- a) Limpiador líquido neutro tipo shampoo
- b) Cera cristal antiderrapante
- c) Agua

#### U.02.02. Ejecución

Por su composición química, los materiales de cuya limpieza se trata resultan afectados a la acción de las grasas y aceites. De esta manera deberán evitarse tratamientos que contengan estas sustancias o materiales como la gasolina, el éter, el alcohol, la acetona, etc.

Otra precaución que debe tomarse en cuenta es la de evitar herramientas abrasivas que contengan, piedra pómez, bentonita, etc. pues su acción puede ocasionar rayaduras permanentes. Lo recomendable es emplear una solución acuosa de concentración variable de acuerdo con el grado de

suciedad del piso, del limpiador líquido neutro tipo shampoo. Esta concentración depende también de las características del agua.

Cuando el Instituto lo indique se deberá aplicar un encerado para evitar que el polvo y la suciedad se adhieran al piso, lo mismo que proporcionar una superficie no derrapante cuyo aseo resulte fácil. Se evitarán las ceras a base de solventes. Si se trata de linóleum conductivo, únicamente se usará agua. No deberá usarse detergentes. No deberá encerarse.

#### U.02.03. Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

#### U.02.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su aplicación como son el detergente neutro, la cera cristal, fletes a obra, desperdicios y acarreo hasta su lugar de utilización.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación, incluyendo entre otras operaciones, la limpieza previa del piso, la aplicación de la cera, limpieza, retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- d) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- e) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- f) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- g) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio unitario.
- h) Todos los cargos indicados en el Contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

### U.03. LIMPIEZA DE PISO DE CEMENTO

#### U.03.01. Materiales

- a) Agua
- b) Ácido muriático comercial
- c) Resina fenólica
- d) Detergente tipo shampoo
- e) Selladores de hule clorinado, nitrocelulosa modificada.

#### U.03.02. Ejecución

Si el piso de cemento carece de un sellador apropiado se crean problemas que conviene prevenir como es el de la acumulación constante de polvo y humedad, lo que puede producir desintegración gradual. Los pisos de cemento se tratarán con una mezcla de agua con el 5% de ácido muriático (clorhídrico) comercial a fin de neutralizarlos (evitar alcalinidad). Esta solución se dejará en el piso el tiempo suficiente para que cese la producción de burbujas de gas, lavándose en seguida con abundante agua.

Si el piso además de neutralizarse debe también lavarse, lo mejor es adicionar detergente neutro al agua y hacer el tratamiento, neutralización y lavado en una sola operación.

El sellador puede ser a base de resinas fenólicas, las cuales se aplican en dos capas sucesivas, de acuerdo con la especificación del fabricante, siendo muy recomendable para tránsito pesado (vehículos).

Si el piso de concreto va a estar sometido a la acción de ácidos, aceites, grasas o álcalis, el sellador que se emplee será a base de componentes de hule clorinado; en los lugares donde el piso de cemento esté saturado de aceite, antes de aplicar el sellador de hule clorinado, se aplicará una mano de

## U. LIMPIEZA

sellador de resina de ni trocelulosa modificada.

La limpieza posterior de los pisos sellados se hará con un detergente líquido neutro (de esa manera se pueden emulsionar las grasas y no se daña el sellador).

### U.03.03. Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

### U.03.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a.El costo de los materiales puestos en el lugar de su aplicación como son ácido muriático comercial, las resinas fenólicas, detergentes, selladores, agua, fletes a obra, desperdicios y acarreo hasta su lugar de utilización.
- b.El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación, incluyendo entre otras operaciones la limpieza de la superficie, la aplicación de detergentes, selladores, secado de la superficie, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- c.Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- d.Instalaciones específicas como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- e.Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- f.El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- g.Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- h.Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

## U.04. LIMPIEZA DE PISO DE GRANITO O TERRAZO

### U.04.01. Materiales

- a) Agua
- b) Selladores de base acrílica

### U.04.02. Ejecución.

El piso de granito o terrazo se deberá pulir periódicamente a juicio del Instituto con esmeriles y tallar con pizarra inglesa hasta dejarlo lustroso, es conveniente aplicarle un sellador con objeto de cerrar los poros y evitar la salida de sales minerales a la superficie que opacan su color (salitre). Este sellador debe ser de base acrílica para terrazo o granito, ya que conserva la hidratación entre el cemento y los granos de mármol, tapando a la vez los poros del piso e impidiendo la acumulación de polvo en ellos, aunando a estas características deberá ser durable y antiderrapante. No se utilizarán soluciones de álcalis, fosfatos o ácidos, pues son altamente destructivos al actuar destruyendo la unión entre el cemento y los granos de mármol.

La aplicación de sellador deberá ser periódica, según el tránsito lo exija, para evitar que la mugre, el polvo y aceites, penetren en el piso y a la larga lo destruyan.

Si se trata de granito conductivo, la limpieza deberá efectuarse con agua únicamente, no deberán usarse detergentes ni ácidos. No deberá encerarse.

### U.04.03. Medición para fines de pago.

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

### U.04.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a.El costo de los materiales puestos en el lugar de su aplicación como son: agua, selladores de base acrílica, detergentes, fletes a obra, desperdicios y acarreo hasta

su lugar de utilización.

- b.El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación incluyendo entre otras operaciones la limpieza previa de la superficie, la aplicación del sellador, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- c.Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- d.Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- e.Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- f.El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- g.Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- h.Todos los cargos indicados en el Contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

## U.05. LIMPIEZA DE ALFOMBRAS

### U.05.01. Materiales

- a) Detergente o shampoo para alfombras
- b) Agua

### U.05.02. Ejecución

Se deberá usar periódicamente una aspiradora potente para sacar el polvo, arena, tierra y basura que contenga.

Una vez que se ha ejecutado esta operación se puede proceder a aplicar un detergente o shampoo para alfombras; nunca se debe usar únicamente agua porque forma lodo al mezclarse con los residuos de polvo, ocasionando manchas. Se usará una parte de detergente o shampoo por nueve partes de agua. Si la operación es manual, la solución se aplicará con un cepillo semiduro, las secciones serán pequeñas y el movimiento hacia adelante o hacia atrás. Se evitará humedecer demasiado la alfombra retirando la espuma y lo sucio con un paño limpio y absorbente o una esponja exprimida y limpia previamente.

Si la ejecución se hace con máquina, siganse las mismas indicaciones que cuando es manual. Una vez que está seca la alfombra cepílese o pásese la aspiradora.

Cuando se requiera eliminar manchas se deberá usar algún producto comercial adecuado.

### U.05.03. Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

### U.05.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a)El costo de los materiales puestos en el lugar de su aplicación como son los detergentes, shampoo para alfombras, agua, quita manchas, fletes a obra, desperdicios y acarreo hasta su lugar de utilización.
- b)El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación incluyendo entre otras operaciones la limpieza de la superficie ya sea manual o mecánica. La aplicación del detergente o shampoo, secado del detergente o cepillado de la alfombra, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- c)Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- d)Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- e)Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente

## U. LIMPIEZA

ejecutada a juicio del Instituto.

- f) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador por ejecutar el concepto del trabajo.
- g) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- h) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

### U.06. LIMPIEZA DE MUEBLES DE BAÑO

#### U.06.01. Materiales.

- a) Agua
- b) Detergente
- c) Solventes
- d) Estropajo
- e) Ácido oxálico, sosa cáustica en solución o removedor.

#### U.06.02. Ejecución

Los muebles de baño blancos o de color, pueden ser lavados con soluciones cáusticas o ácidos siempre y cuando no entren en contacto con las partes metálicas o cromadas. Estas soluciones se usarán para quitar manchas ocasionadas por el uso o el sarro. Cuando no sea este el caso, se usará un removedor o agua con detergente; de manera que quite el polvo, pintura o mugre que se depositen en la superficie. Nunca se usarán para limpieza objetos que rayen a la porcelana o le resten brillo.

#### U.06.03. Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad la pieza.

#### U.06.04 Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación como son: el agua, detergente, jabón, ácido muriático, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones, la remoción de materias extrañas, la aplicación del ácido muriático diluido, el lavado con agua limpia, o con jabón, etc.
- c) Depreciación y demás cargos derivados del uso del equipo y herramientas como son: jerga, cubetas, escaleras, andamios, etc., así como las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- d) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.1108 (Precio Unitario).
- g) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

### U.07. LIMPIEZA DE MUROS DE TABIQUE ROJO APARENTE

#### U.07.01. Materiales

- a) Mortero para resanes.

#### U.07.02. Ejecución.

Se procederá a la remoción de materias extrañas como son: sobrantes de morteros, basuras, tierra, etc, se recomienda el uso de espátulas, cinceles, cepillos de alambre, etc. En seguida y estando seca la superficie, se tallará con piedra de esmeril gruesa o mollejo de tezontle con el fin de recuperar la apariencia y textura naturales de la arcilla recocida, cuidando de no dañar las aristas, delineando las juntas y si el caso lo amerita, resanando las juntas y el tabique, el resane se hará con polvo de tabique y mortero de color, procurando

igualar el tono natural, de esta manera la superficie queda preparada para recibir el barniz o sellador que la preserve (véase capítulo de pinturas),

#### U.07.03. Medición para fines de pago.

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

#### U.07.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su aplicación como son los morteros para resanes, fletes a obra desperdicios y acarreo hasta su lugar de utilización.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación incluyendo entre otras operaciones, la remoción de materiales extraños, el tallado de la superficie, el resane de los sitios que así se requieran, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- d) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- e) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- f) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- g) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.108. Precio Unitario.
- h) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

### U.08. LIMPIEZA DE LAMBRINES DE MATERIAL VIDRIADO O ESMALTADO

#### U.08.01 Materiales

- a) Agua
- b) Detergente o jabón
- c) Ácido muriático

#### U.08.02. Ejecución

Se procederá a remover los depositivos de materiales excedentes (grupos de morteros, pintura, yeso, etc.) procurando no dañar con la espátula o cuña la superficie vidriada. Cuando las manchas de mortero persistan se preparará una solución de ácido muriático (ácido clorhídrico) en agua en una proporción de 20 a 25% de ácido, se tomará la precaución de no usar nunca el ácido concentrado, se tendrá cuidado de que la solución ácida penetre lo menos posible en las juntas, puesto que al ponerse en contacto con el mortero reacciona con el convirtiéndose en un agente que ocasiona nuevas manchas. Posteriormente a la aplicación de la solución ácida, el muro se lavará con agua limpia eliminando totalmente el ácido. En caso de persistir manchas de aceite o grasas, el agua final del lavado contendrá jabón o detergente.

#### U.08.03. Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

#### U.08.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

Idem U.06.03

### U.09. LIMPIEZA DE RECUBRIMIENTOS DE PIEDRA

#### U.09.01. Materiales

- a) Agua.
- b) Piedra

## U. LIMPIEZA

---

### U.09.02. Ejecución

Dependiendo del tipo de muro y la naturaleza de la piedra, se aplicará el tratamiento de limpieza que convenga, en el caso de ser la piedra de dureza limitada (conglomerado de areniscas, tobas, etc.) la aplicación del abrasivo se hará con todo cuidado de manera de no dejar marcas indelebles, podrá ser fija fina o solución de ácido muriático y agua en proporción de 5 a 6%.

Cuando la dureza lo permite (basalto, recinto, chiluca, etc.) se podrá usar cinceles, martelinas, cepillos de alambre, etc. Si la junta es aparente, se perfilará de manera que quede uniforme, en el caso de manchas persistentes de salitre o mortero, las manchas sobre rocas duras se tratarán con cepillo de alambre y agua.

### U.09.03. Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

### U.09.04. Cargos que incluyen los precios unitarios

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación como son agua, abrasivos, ácido muriático, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo entre estas operaciones, la aplicación del abrasivo, la limpieza con cinceles, el perfilado de las juntas, etc.
- c) Depreciación y demás cargos derivados del uso del equipo y herramienta como son cinceles, espátulas, cepillos de alambre, etc. así como las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- d) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Instituto.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.1108.
- g) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**Lic. Santiago Levy Algazi**  
Director General

**Lic. Juan Moisés Calleja García**  
Secretario General

**Arq. Ernesto Camacho Jasso**  
Coordinador de Construcción y Planeación Inmobiliaria