

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 LAMINA 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 de 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/cm².
5. En las láminas para la losa de 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 ordenadas por el Instituto.
7. La estructura para soportar las losas y detalles constructivos estará especificada por el proyecto y/u ordenada por el Instituto.
8. Los tipos de anclaje, conectores, soldadura y separaciones, serán especificados en proyecto y/u 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 de 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 ²)
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 ²)
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 su 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 de 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. q-1 JUNTA A TOPE PARA CALIFICACION DE SOLDADORES EN PLACA CON ESPESOR DE 9.5 mm

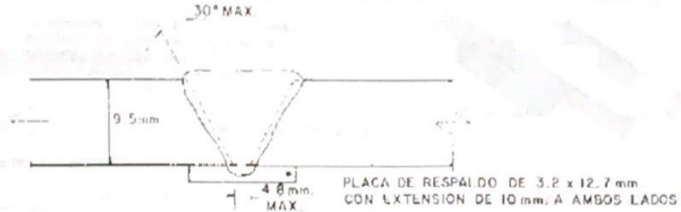


FIG. q-2 JUNTA A TOPE PARA CALIFICACION DE SOLDADORES EN PLACA CON ESPESOR DE 25.4 mm

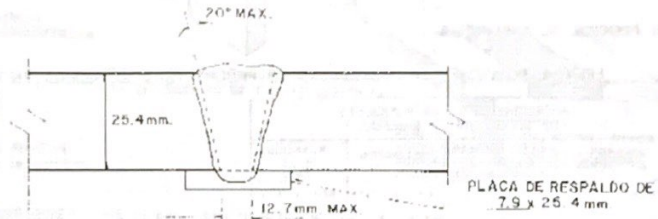
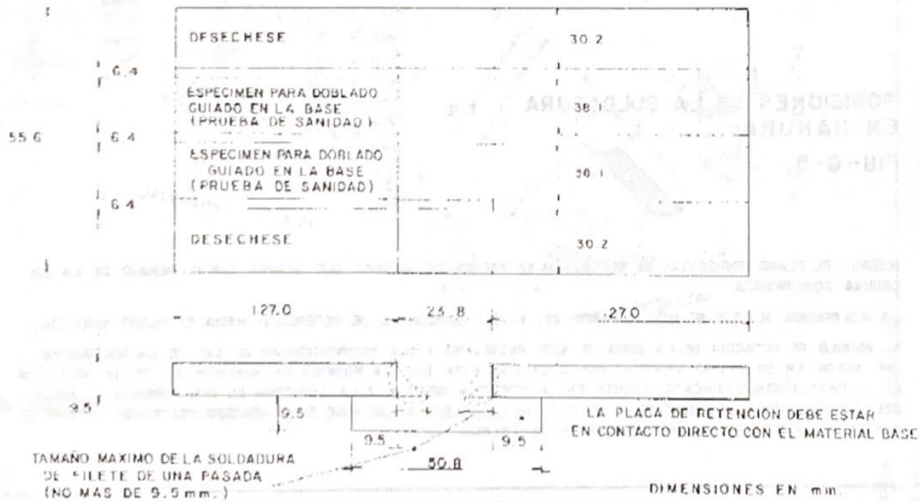


FIG. q-3 SOLDADURA DE ENSAYO PARA PRUEBAS DE SANIDAD (UNICAMENTE PARA CALIFICACION DE SOLDADORES)



G. ESTRUCTURAS PARA EDIFICIOS

POSICIONES DE PLACAS Y SOLDADURAS

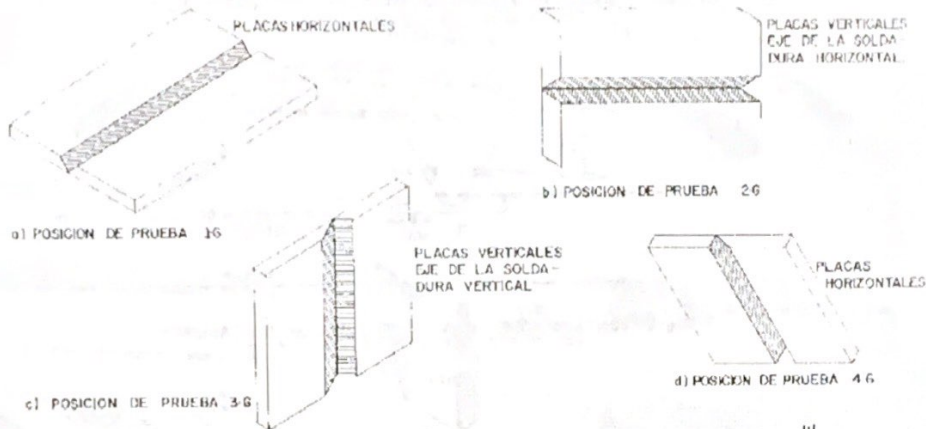
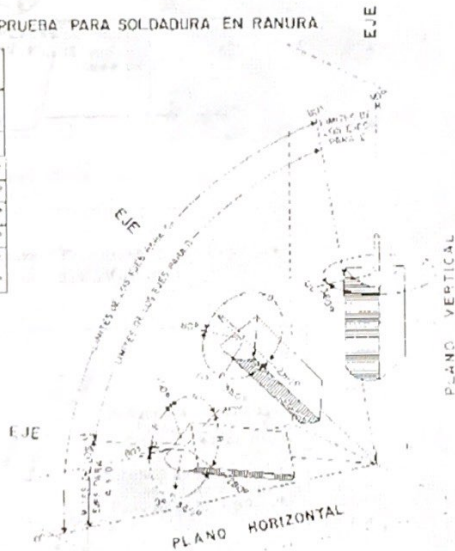


FIG. G-4 POSICIONES DE LAS PLACAS DE PRUEBA PARA SOLDADURA EN RANURA

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°	0° a 150°
			210° a 280°
SOMBRACAZA	C	0° a 80°	0° a 80°
			280° a 360°
VERTICAL	D	15° a 80°	80° a 280°
		E	80° a 90°

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 QUEDA EN UN PLANO VERTICAL QUE CONTIENGA 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°).

Handwritten signature

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

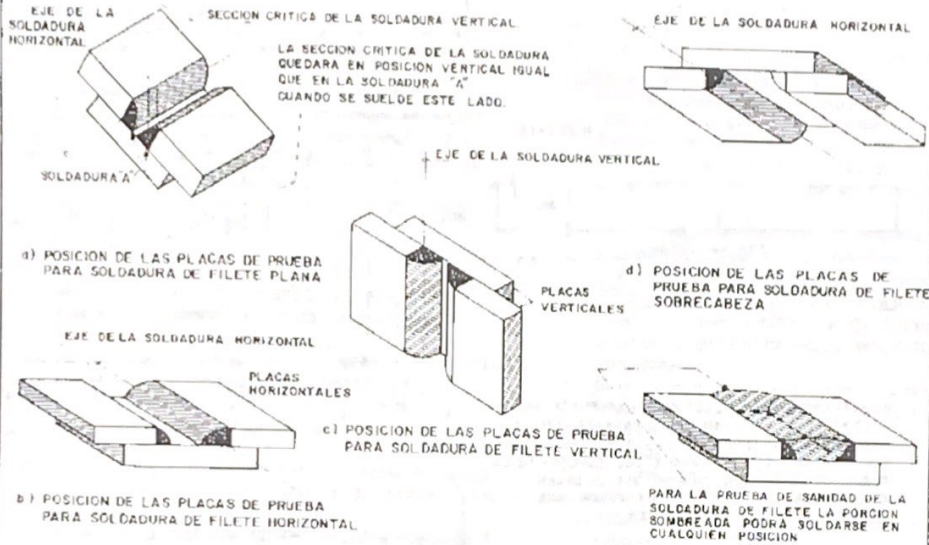
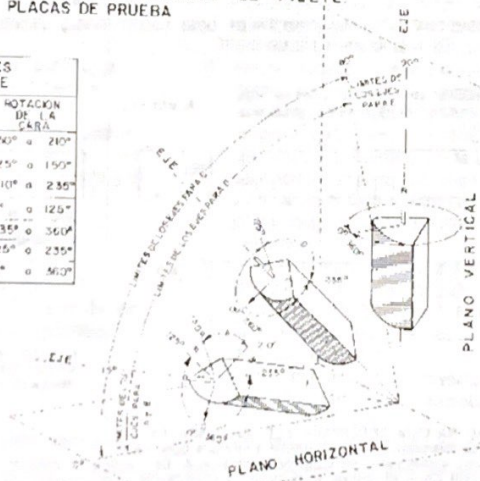


FIG. G-7 POSICIONES DE LAS SOLDADURAS DE FILETE EN PLACAS DE PRUEBA

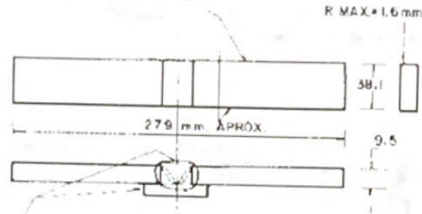
LIMITACIONES EN LAS POSICIONES DE LAS SOLDADURAS DE FILETE			
POSICION	REFERENCIA EN EL DIAGRAMA	INCLINACION DEL EJE	ROTACION DE LA CARA
PLANA	A	0° a 15°	150° a 210°
HORIZONTAL	B	0° a 15°	125° a 155° 210° a 235°
SOBRECABEZA	C	0° a 80°	15° a 125° 235° a 360°
VERTICAL	D	15° a 80°	125° a 235°
	E	80° a 90°	0° a 360°



G. ESTRUCTURAS PARA EDIFICIOS

FIG. g-8 ESPECIMEN PARA PRUEBA DE SANIDAD EN SOLDADURA DE FILETE

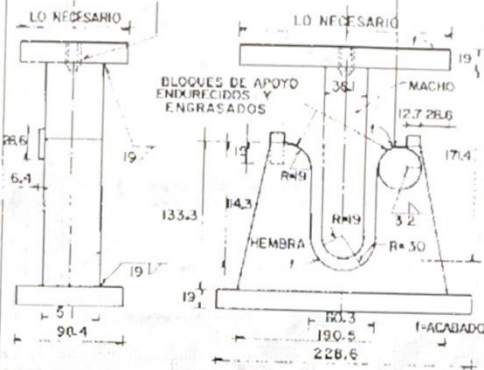
ESTAS ORILLAS SE PUEDEN CORTAR CON SOPLETE Y PUEDEN O NO MAQUINARSE



EL REFORZO 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 GUALDO

AGUJERO CON ROSCA APROPIADO PARA LA MAQUINA DE PRUEBA
LOS BLOQUES DE APOYO SE PUEDEN SUSTITUIR POR RODILLOS ENDURECIDOS DE 38 mm DE DIAMETRO



LAS DIMENSIONES ESTAN EN mm.

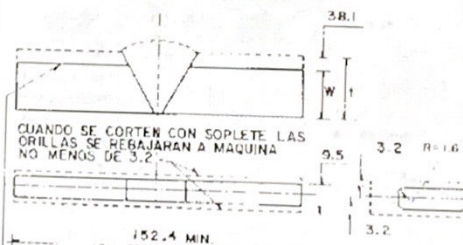
FIG. g-10 ESPECIMENES PARA PRUEBA DE DOBLADO EN LA CARA Y EN LA BASE

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.
150 a 200	t
> 381	38.1

[Handwritten signature]

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 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 1½ 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 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 tabique 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^2 .

H.01.04. B) Ejecución

- 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.
- 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.
- 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

- 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.
- 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

- Los materiales que intervienen en la fabricación de bloques de concreto, son los siguientes:
 - Cemento
 - Arena
 - Grava piedra triturada
 - Piedra pómez
 - Escoña volcánica o tezontle
 - Agua
- 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.
- 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 kg/cm^2	Sólido 100 kg/cm^2
"B" Intermedio	Hueco 40 kg/cm^2	Sólido 70 kg/cm^2
"C" Ligero	Hueco 23 kg/cm^2	Sólido 40 kg/cm^2

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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:

- 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.
- No se deberán humedecer los bloques de cemento durante su colocación, con objeto de disminuir los efectos de contracción y expansión.
- 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.
- El espesor de las juntas deberá ser de medio (0.5) a uno y medio (1.5) cm, según lo indique el Instituto.
- 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.
- 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 del 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, aradores 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, rondanas, soleras, grapas, anclas, refuerzos; fletes a obra, desperdicios y acarreos 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/o 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) Vanilla
- 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, trastapes, 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 $Ca = 0.32 \text{ N.R.C.}$ mínimos.
- d) Peso:
Sin mortero 5 kg/m^2
7.5 cm. (espesor terminado) 92 kg/m^2
10.0 cm. (espesor terminado) 135 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 prefabricada 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 recocado cal. No. 18.

H. ALBAÑILERÍA DE OBRA NEGRA

H.01.08.D. Ejecución

1. Los muros, faldones y pretilas 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 mencionan 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, pretilas 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 alambón del No. 2 (1/4") 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 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 trasladarse 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 acarreo 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. Habilitación 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/cm² 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. ALBANILERIA 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 verificarse 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/cm² 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 llana 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 maestras.
- 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 inferiores 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 llevarse con cepillo de raiz y agua. U superficie deberá humedecerse durante un periodo 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
 - a) Comprobar que las tuberías hayan sido probadas satisfactoriamente, de acuerdo con las normas que se señalan en el capítulo de instalaciones correspondiente.
 - b) Verificar la correcta localización y niveles de alimentaciones y desagües.
 - c) 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 periodo mínimo de 72 horas.

H.04.04. Tolerancias

- a) Firmes de acabado rugoso.
 - 1. No se aceptarán irregularidades de la superficie mayores de 1.5 cm., con relación al plano de proyecto.
 - 2. 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

- a) 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.
- 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. En su caso, habilitación, doblado y colocación del acero de refuerzo.
 - 4. Dosificación, elaboración, pruebas, transporte, colado, vibrado, picado, nivelado, terminado y curado del concreto.
- c) Depreciación y demás cargos derivados del uso de herramienta y equipo.
- 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 su correcta ejecución del trabajo, proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto. (Instalaciones específicas).
- f) Todos los correspondientes, mencionados en la definición A.013.108. Precio Unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

H.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:
 - 1. Absorber irregularidades del elemento por recubrir.
 - 2. Proporcionar base uniforme al acabado que sobre ellos se asiente.
 - 3. Proteger a los elementos por recubrir.
 - 4. Como acabados propiamente dichos.
- b) Dependiendo de los materiales que intervienen en su ejecución los recubrimientos pueden ser:
 - 1. De mortero de cemento-arena.
 - 2. De mortero de cal hidratada-arena.
 - 3. De mortero de cal hidratada-cemento-arena.
 - 4. 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.
 - 1. 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.
 - 2. 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.
 - 3. 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.
- e) 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:
 - 1. Repellados
 - 2. Fino
 - 3. Rústico
 - 4. Rugoso o serroteado

H.05.03 Materiales

Los materiales que se emplean en los recubrimientos de mortero son:

- a) Cemento y/o cal hidratada.
- b) Arena.
- c) Gravilla.
- d) Agua.
- e) Aditivos.
- f) 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 1:1:5
- 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 haya.

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: anistas vivas, bocelos, chaflanes, 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 entrepisos, por medio de capas compactadas de materiales ligeros.

H.06.02. Generalidades

Los materiales que se utilicen en rellenos de entrepisos 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 requieren 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 definan 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 exprofeso, 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 subsiguientes, 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 acarrees 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 de 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 pretilas intermedias, formándose así azoteas parciales e independientes cuya superficie no será mayor de 100 m²; 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/cm² 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 desague 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 m² 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 desague 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
Irà 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 revolvedora 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

- minimo 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) Chafianes. 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 pretiles sobre diferentes puntos de las líneas curvas (hipérbolas) formadas por la intersección de la superficie del enladrillado y los pretiles. La separación entre los diversos puntos que se tomen sobre los pretiles 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) Chafianes

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 chafán 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 chafán 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 chafán de mezcla (7).
3. A continuación se procederá a la construcción del chafán (7) que será logrado con mortero de cal hidratada-arena en una proporción volumétrica 1:5. Las dimensiones de este chafán serán aproximadamente 10 cm. por cateto, debiendo ajustar esta medida al ancho del ladrillo, el que previamente saturado de agua, será pegado al chafán de mezcla sin usar ninguna revoltura adicional.
4. Una vez que el mortero del chafán de mezcla haya fraguado y que el ladrillo de tapa haya pegado, se procederá al junteo entre ladrillo y ladrillo del chafán 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 lechado general a toda la superficie usando lechada cemento-cal hidratada-agua, en igual proporción el cemento y la cal hidratada añadiendo un 9% 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 depositado 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 lapaporo del ladrillo por lo tanto, se tomara 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 pretiles se cuantificarán por M. L. con aproximación al décimo, cuando sean los tipos normalizados. En caso diferente se cuantificarán por los elementos que los integran.
 - a) Si son de concreto
 - 1) La cimbra se cuantificará por metro cuadrado con aproximación al décimo.
 - 2) El acero de refuerzo se cuantificará por tonelada con aproximación al kilogramo.
 - 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
 - 1) El muro de tabique se cuantificará por metro cuadrado con aproximación al décimo.
 - 2) Las cadenas y los castillos se cuantificarán por metro con aproximación al décimo.
 - 3) El remate o ceja se cuantificará por metro con aproximación al décimo.
 - 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 chafián 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 chafanes 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. Pretiles: acero de refuerzo, alambre recocido, concreto, cimbra, chafián, 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 chafanes: 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. Pretiles, 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. Chafanes: 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