

**NOTA IMPORTANTE:**

La entidad sólo puede hacer uso de esta norma para si misma, por lo que este documento NO puede ser reproducido, ni almacenado, ni transmitido, en forma electrónica, fotocopia, grabación o cualquier otra tecnología, fuera de su propio marco.

**ININ/ Oficina Nacional de Normalización**

## DISEÑO Y CONSTRUCCION DE IMPERMEABILIZACION DE CUBIERTAS MEDIANTE EL SISTEMA DE ENRAJONADO Y SOLADURA. ESPECIFICACIONES

Design and construction for surface waterproofing  
through a tiling and roof-filling system. Specifications

---

ICS: 91.120.30

1. Edición

Enero 2002

**REPRODUCCION PROHIBIDA**

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana.  
Teléf.: 830-0835 Fax: (537) 33-8048 E-mail: [nc@ncnorma.cu](mailto:nc@ncnorma.cu)



## **Prefacio**

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba que representa al país ante las Organizaciones Internacionales y Regionales de Normalización.

La preparación de las Normas Cubanas se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. La aprobación de las Normas Cubanas es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en evidencias de consenso.

### **Esta Norma Cubana:**

- Ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización NC/CTN 7 de “Impermeabilización”, integrado por las siguientes instituciones:

Ministerio de la Construcción  
Empresa de proyectos Ciudad de La Habana (DCH)  
Empresa de proyectos EPROYIV  
Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría ”  
(ISPJAE)

Oficina Nacional de Normalización.  
Empresa Constructora de Obras de Arq (ECOA 24)  
Dirección de Proyectos Oficina del Historiador  
Asociación Constructora #5

- Responde a la necesidad de fijar los parámetros para la construcción del sistema de enrajonado y soldadura en cubiertas, para las condiciones constructivas-climáticas específicas del país.

## **© NC, 2002**

**Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada por alguna forma o medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias o microfilmes, sin el permiso previo escrito de:**

**Oficina Nacional de Normalización (NC).  
Calle E No. 261 Ciudad de La Habana, Habana 3. Cuba.**

**Impreso en Cuba**

## Indice

1 Objeto .....	1
2 Términos y definiciones .....	1
3 Especificaciones de los materiales y productos .....	2
4 Requisitos de Proyecto .....	2
4.1 Soporte y Sustrato .....	2
4.2 Soladura .....	3
4.3 Puntos Singulares .....	4
4.4 Bases de Equipos .....	19
5 Rehabilitación de cubiertas .....	19
5.1 Aspectos principales a considerar .....	19
5.2 Requisitos del proyecto .....	20
Bibliografía .....	21
Figura 1 — Sellado de junta entre losas prefabricadas .....	3
Figura 2 — Colocación de losas a “diente de perro” .....	4
Figura 3 — Sellado de junta entre muros prefabricados .....	5
Figura 4 — Remate de unión cubierta – muro vertical .....	6
Figura 5 — Remate de unión de cubierta – muro vertical .....	7
Figura 6 — Junta partidora por losas .....	8
Figura 7 — Junta por muro partidor o mojinete .....	9
Figura 8 — Remate de alero .....	10
Figura 9 — Remate de bajante pluvial con plato en plomo .....	11
Figura 10 — Remate de bajante pluvial con cazoleta plato de plomo .....	12
Figura 11 — Remate de bajante pluvial con láminas asfálticas .....	13
Figura 12 — Remate de gárgola con plato de plomo .....	15
Figura 13 — Remate de conducto o perfil metálico atravesando la cubierta .....	15
Figura 14 — Remate de conducto de PVC atravesando la cubierta .....	16
Figura 15 — Remate de junta de expansión .....	17
Figura 16 — Remate de junta de expansión ( sin muro) .....	17
Figura 17 — Remate de junta de expansión .....	18
Figura 18 — Remate de junta de expansión .....	19



## DISEÑO Y CONSTRUCCION DE IMPERMIABILIZACION DE CUBIERTAS MEDIANTE EL SISTEMA DE ENRAJONADO Y SOLADURA. ESPECIFICACIONES

### 1 Objeto

Esta norma establece las especificaciones para el diseño y ejecución de impermeabilización de cubiertas mediante enrajonado y soladura. Es aplicable a cubiertas planas - horizontales, tanto para construcciones nuevas como para reparaciones y rehabilitaciones.

### 2 Términos y definiciones

#### 2.1 Sustrato

Capa de enrajonado situada por encima del soporte horizontal sobre el cual se coloca la soladura, y que tiene como función principal conformar pendientes para la evacuación de las aguas pluviales.

#### 2.2 Soladura

Revestimiento formado por las losas de barro (rasilla) asentadas con mortero a baño flotante.

#### 2.3 Paño

Superficie tributaria de una vía de drenaje, delimitada por limas, juntas o muros partidores, pretilas o aleros.

#### 2.4 Lima hoya

Intersección de dos vertientes en entrante, hacia donde las aguas escurren.

#### 2.5 Lima tesa

Intersección de dos vertientes en saliente, desde donde las aguas escurren.

#### 2.6 Diente de perro

Forma de colocación de las losas rectangulares interrumpiendo las juntas en ambas direcciones.

#### 2.7 Losa a sogá

Losa colocada paralela a la pared o cordel que sirve de guía.

#### 2.8 Losa a tizón

Losa colocada perpendicular a la pared o cordel que sirve de guía.

## **2.9 Zabaleta**

Losa de remate de muros y aleros.

## **2.10 Regola**

Deprimido practicado en toda superficie vertical para alojar la zabaleta.

## **2.11 Plato**

Pieza prefabricada o no de diferentes tipos de materiales, como: plomo, PVC, cobre, etc, que se coloca como remate del desagüe pluvial.

## **2.12 Cota de inundación**

Punto máximo que puede alcanzar las aguas en una cubierta confinada por pretilos, la cual será fijada por el proyectista estructural.

## **3 Especificaciones de los materiales y productos.**

Las especificaciones de los materiales y productos serán:

**3.1** El enrajonado estará formado por una parte de cemento Portland, una de cal apagada y veinticinco de material calizo ( producto de roca blanda fácilmente desintegrable, libre de materia orgánica, con no más de un 30 % de partículas gruesas entre 50 mm y 70mm).

**3.2** La rasilla, la losa de gotero, y la masilla asfáltica cumplirán lo establecido por el fabricante.

**3.3** El plomo será dulce, de 99,8 % a 99.9 % de pureza y con un espesor de 1.5 mm.

**3.4** El agua será potable.

**3.5** El mortero de colocación estará formado por una parte de cemento Portland y 10 de tercio. El tercio estará formado por una parte de cal apagada y 3 de arena calcárea que pase el tamiz # 4 (4.76 mm).

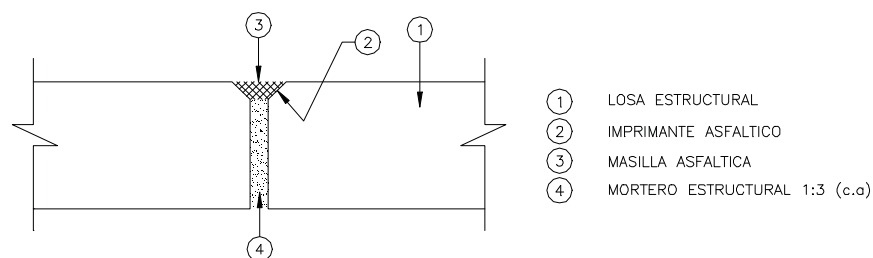
**3.6** El sulacre será polvo fino de cerámica roja triturada que pase por el tamiz # 100

## **4 Requisitos de Proyecto.**

### **4.1 Soporte y Sustrato**

**4.1.1** En el caso de cubierta constituida por elementos prefabricados, las juntas de unión entre losas serán selladas con mortero, aplicándole en los últimos 10mm una masilla asfáltica. la superficie de la junta será previamente tratada con un imprimante asfáltico. (Véase figura 1) .





**Figura 1 — Sellado de junta entre losas prefabricadas**

**4.1.2** El sustrato siempre estará conformado por enrajonado, pues trabaja de conjunto con la soldadura, siendo un material hidroacumulador que absorbe y evapora la humedad, constituyendo una cubierta que respira.

**4.1.3** La superficie del enrajonado quedará plana, terminada a regla, sin protuberancias ni oquedades y lo suficientemente resistente para posibilitar los trabajos posteriores sin dañarse.

**4.1.4** El enrajonado tendrá un espesor mínimo de 50 mm en el borde del plato en los bajantes pluviales y gárgolas, y de 35 mm junto a la zabaleta en el borde del alero.

**4.1.5** La superficie de la cubierta se dividirá en paños, cuidando que ninguno de sus lados sea mayor de 12.00 m, con el objetivo de evitar superficies continuas demasiado grande que puedan sufrir agrietamientos producidos por las contracciones de los propios materiales constitutivos debido a los cambios de temperatura.

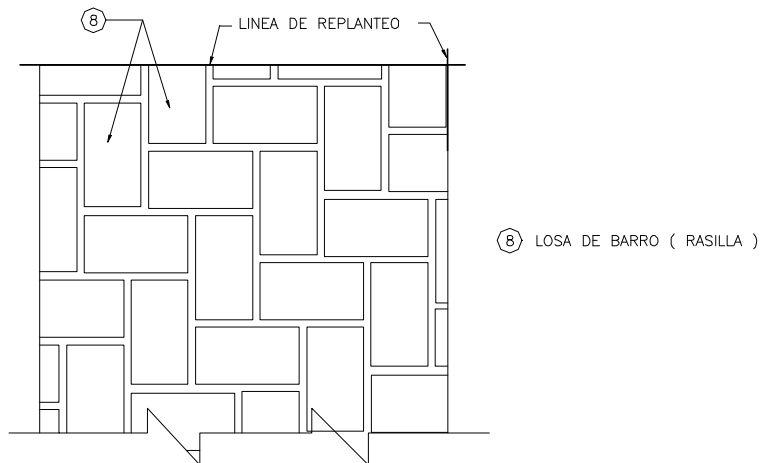
Debe tenerse en cuenta que dicho paño no debe rebasar el área que es capaz de drenar el tragante de acuerdo a su diámetro.

La pendiente mínima del paño será del 2.5 % en las limas hoyas y del 3 % en el plano.

## 4.2 Soladura

**4.2.1** Está constituida por losas de cerámica roja (rasillas) colocadas a “diente de perro”, asentadas a “baño flotante” sobre mortero de tercio y cemento en una relación 10:1, con un espesor mínimo de 15 mm a 20 mm.

Las juntas entre losas no serán mayor de 10 mm, espolvoreándose con una mezcla seca de cemento y arena fina cernida (1:2), o una mezcla de cemento, sulacre y arena (1:1:2). [Véase figura 2].



**Figura 2 — Colocación de losas a “diente de perro”**

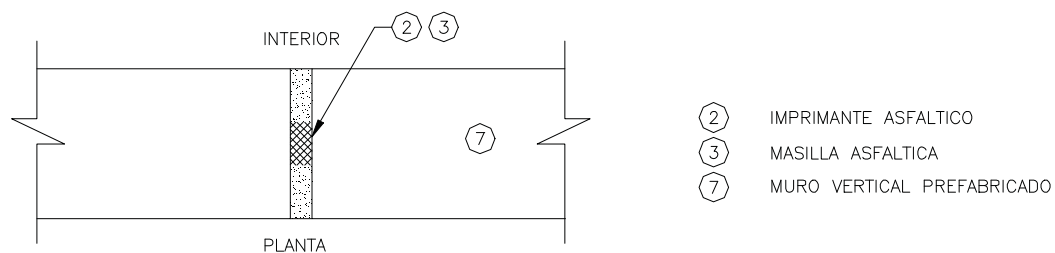
**4.2.2** Los paños estarán separados por limas tesas, las cuales pueden ser limas, juntas o muros partidores.

En las construcciones prefabricadas deben situarse muros partidores en correspondencia con los ejes modulares encima de las vigas.

### **4.3 Puntos Singulares**

**4.3.1** El remate de unión de la cubierta con muros verticales (pretils, muros de caseta, base de equipos u otros), cumplirá los siguientes requisitos:

**4.3.1.1** En el caso de muros verticales constituido por elementos prefabricado la junta de unión será sellada con masilla asfáltica protegiéndola con mortero 1:10 (c.t.). (Véase figura 3).



**Figura 3 — Sellado de junta entre muros prefabricados.**

**4.3.1.2** El muro vertical que se apoya en la losa estructural, que podrá ser de mampostería u hormigón lleva una regala de 300 mm mínimos de altura con el objetivo de empotrar en la misma la soldadura, la cual quedará separada 20 mm del plano vertical del muro que se rellenará con una masilla asfáltica que permita el libre movimiento de la misma debido a los cambios de temperatura.

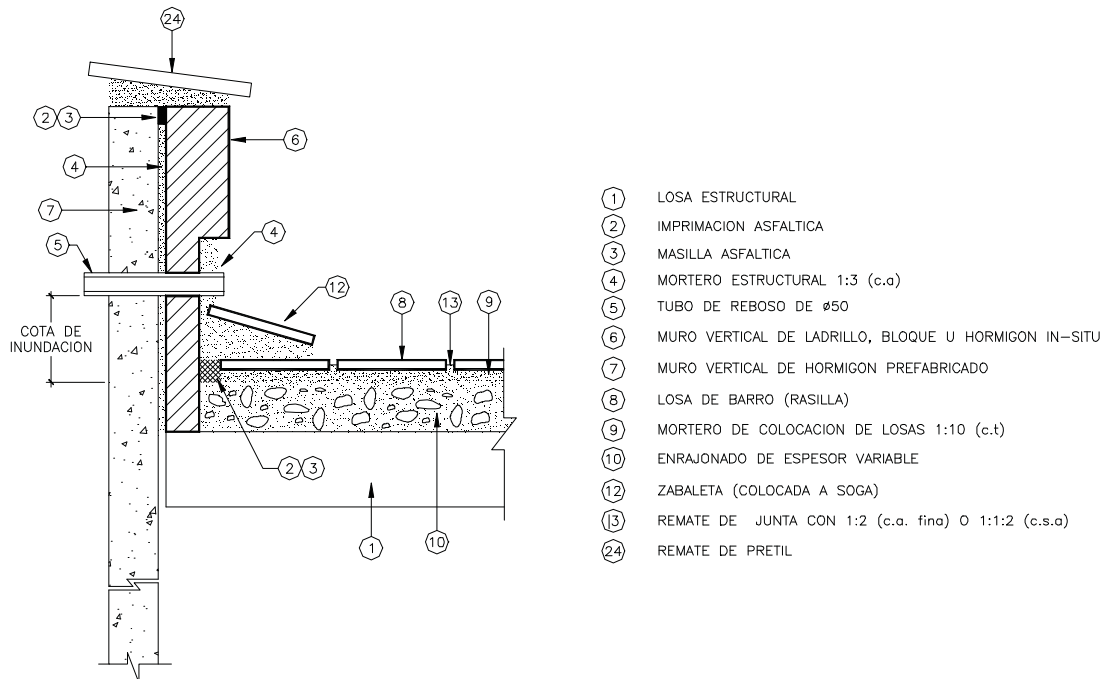
La soldadura será rematada en todo su perímetro con la zabaleta (losa de azotea colocada a soga) la cual se empotrará como mínimo 50 mm en la regala. Véase figura 4.

**4.3.1.3** Si el panel prefabricado es liso, debe levantarse un muro de mampostería adosado al mismo con el objetivo de construir una regala para hacerse el remate según lo establecido. Véase figura 5.

**4.3.1.4** El borde superior del pretil se rematará con losas de cerámica roja (rasilla), a soga o tizón, piezas prefabricadas de mortero, u otras de acuerdo al criterio del proyectista. Véase figuras 4 y 5.

**4.3.1.5** De acuerdo a las peculiaridades de cada cubierta se colocarán pases, a modo de reboso, en los pretilos o muros partidores, que permitan la evacuación del agua estancada, por obstrucción del drenaje pluvial. (Véanse figuras 4 y 5).





**Figura 5 — Remate de unión de cubierta – muro vertical**

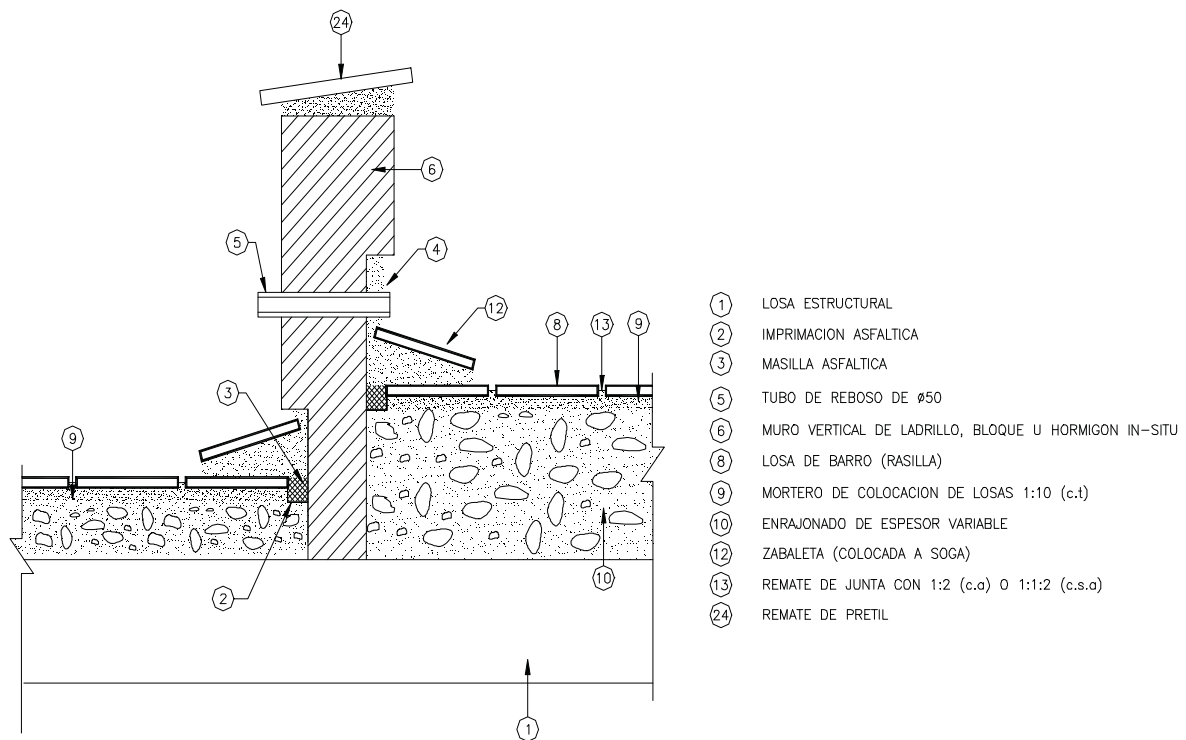
**4.3.2** En el remate de las juntas partidoras se cumplirán los siguientes requisitos.

**4.3.2.1 Por losas**

Es una simple junta de 20 mm de ancho entre la soladura de dos paños contiguos que tienen el mismo nivel, rellenándose con una masilla asfáltica.

En los bordes de la junta cada paño independiente se rematará con su correspondiente zabaleta a sogá, y sobre ambas se colocará una línea de losa a tizón, asentada con mortero 1:10 (c.t.). (Véase figura 6)



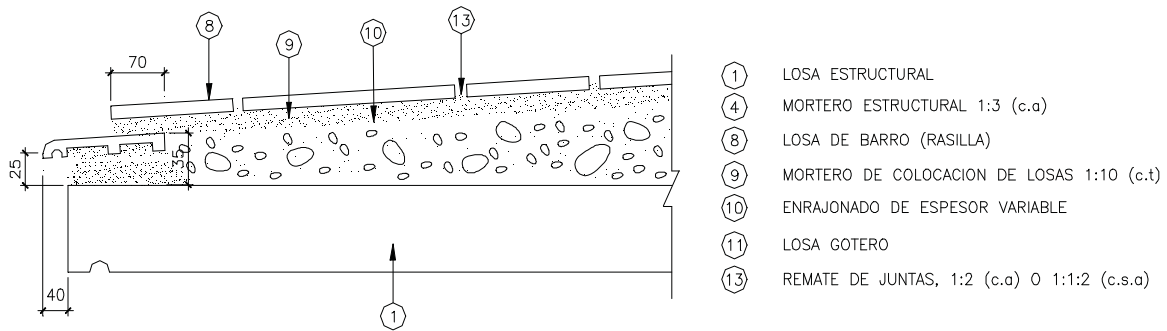


**Figura 7 — Junta por muro partidor o mojinete**

### 4.3.3 Drenaje Pluvial

El drenaje pluvial puede ser por: caída libre, por bajantes pluviales y por gargolas, los cuales cumplirán los siguientes requisitos.

**4.3.3.1** Por caída libre. Se tendrá en cuenta que las limas tesas produzcan superficies o planos hacia los extremos de la placa. El borde del alero se rematará con losas de gotero asentada con mortero de 1:3 (c.a.), volando 40 mm con respecto al borde del alero. (Véase figura 8) .



**Figura 8 — Remate de alero**

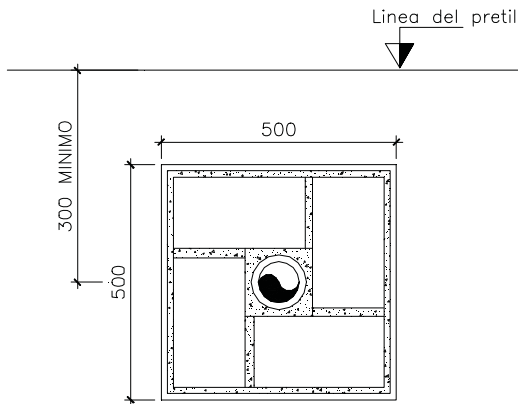
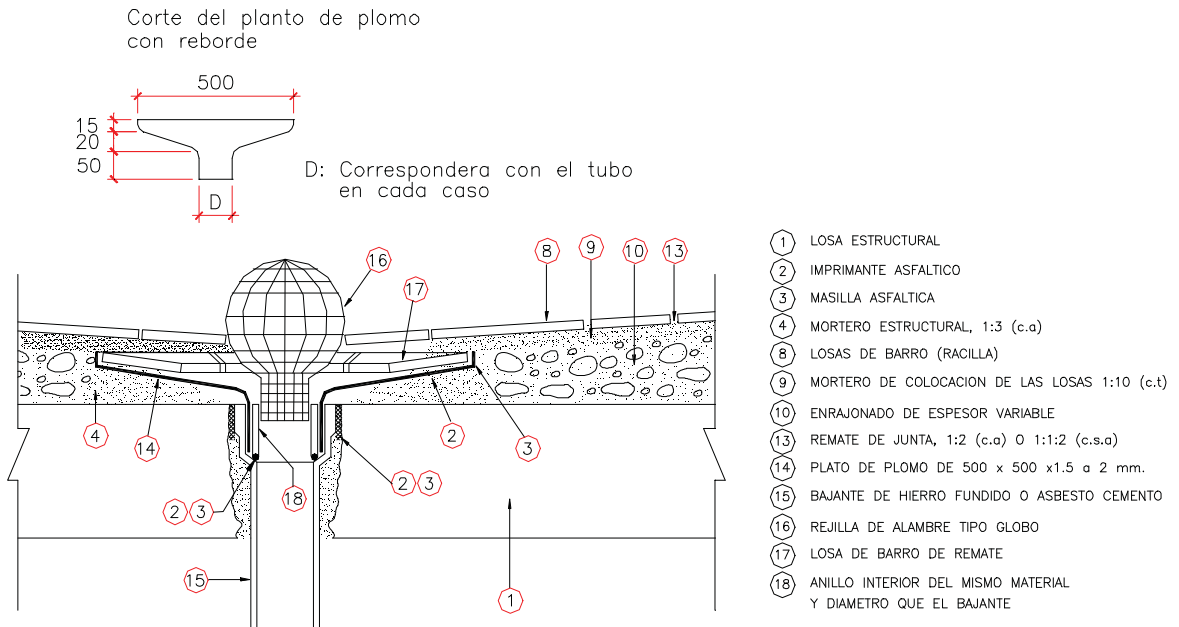
**4.3.3.2** Por bajantes pluviales. Los bajantes pluviales serán de diferentes tipos de materiales. Los ejes del mismo se situarán a una distancia del pretil no menor de 300 mm si termina en una bocina y de 450 mm si lleva cazoleta.

El bajante pluvial será rematado por un plato que se ajustará a la forma del desagüe.

En caso de que el plato sea plomo, será pintado con aparejo asfáltico por ambas caras, asentándose sobre una capa de masilla asfáltica, colocada sobre la base de mortero 1:3 (c.a.), la cual será previamente imprimada con aparejo asfáltico.

Cuando el bajante pluvial termina con una bocina, y el plato sea de plomo constituirá una superficie continua que penetra en forma de espiga 60 mm fijándolo a la bocina, y se coloca un anillo interior del mismo material y diámetro que el bajante, rematándose la junta inferior entre el anillo y la bocina con masilla asfáltica para garantizar que en caso de tupición no se produzca reflujó del agua hacia el interior del edificio. (Véase figura 9).

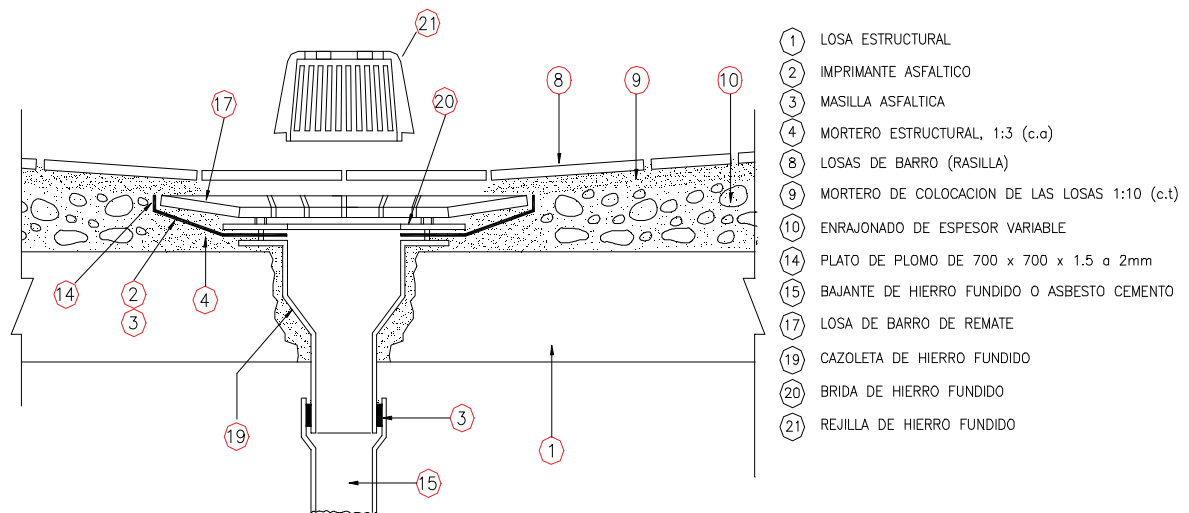




Vista superior. Remate del plato de plomo

Figura 9 — Remate de bajante pluvial con plato en plomo

Cuando el bajante pluvial tiene cazoleta, el plato de plomo estará aprisionado entre esta y la brida correspondiente. Véase figura 10 .

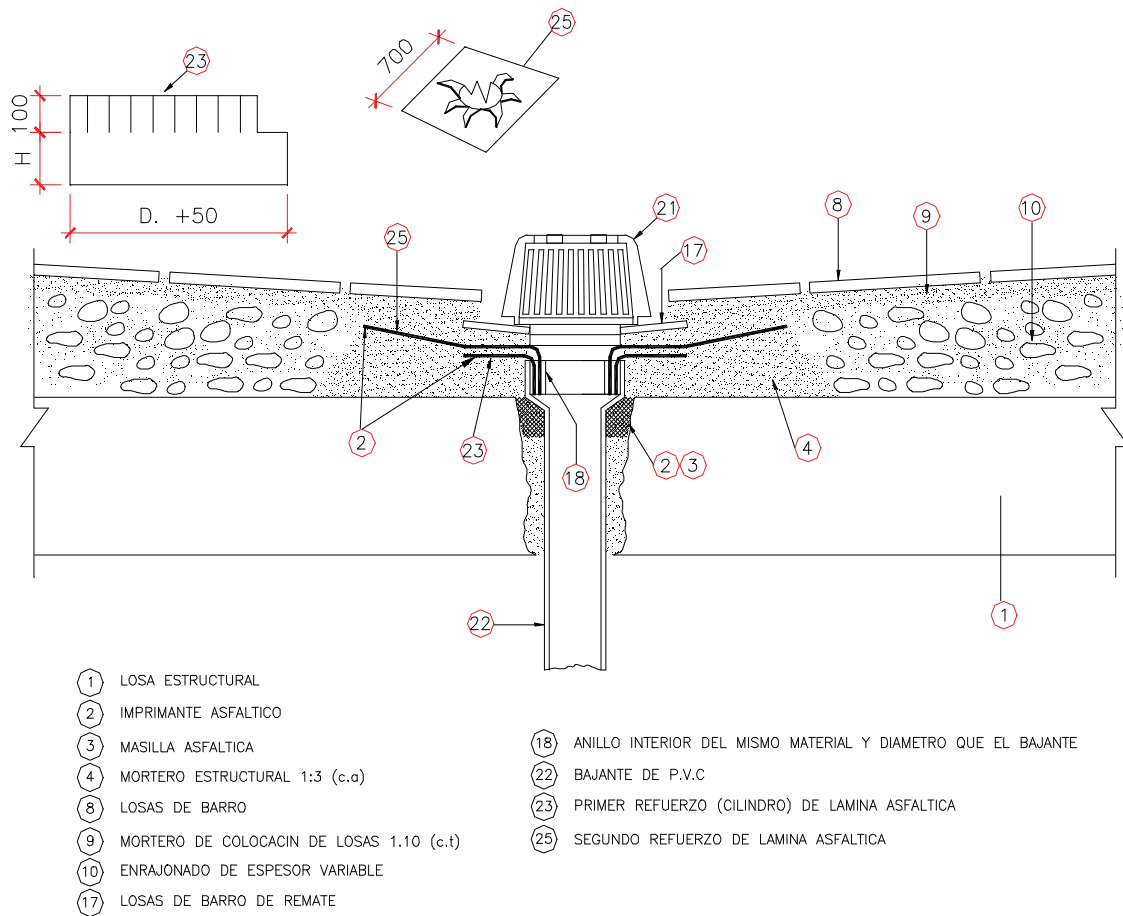


**Figura 10 — Remate de bajante pluvial con cazoleta plato de plomo**

Cuando el bajante pluvial sea de PVC, el remate se hará con una lámina asfáltica, y el mismo contará de dos piezas.

La primera pieza será un cilindro de diámetro igual al de la bocina del tragante y 100 mm más alto que esta. Se producirán cortes verticales en el cilindro para adherirlo mediante calor a la bocina y al sustrato, teniéndose especial cuidado en aplicar la llama a la lámina sin dañar el tubo.

La segunda pieza será un cuadrado de lado igual al diámetro del bajante incrementado en 300 mm en todo el perímetro, produciéndose cortes diametrales en el centro del cuadrado para adherirlo con calor al cilindro ya colocado y al sustrato. Finalmente se colocará un anillo del mismo material y diámetro que el bajante, adherido con masilla asfáltica. (Véase figura 11).



**Figura 11 — Remate de bajante pluvial con láminas asfálticas**

**4.3.3.3 Por gárgolas:** Cuando la evacuación de las aguas sea por gárgolas, estas serán de sección rectangular de 300 mm x 100 mm mínimo e irán protegidas con un plato abocinado que entra en la sección de esta. El plato si es de plomo, irá pintado por ambas caras con aparejo asfáltico, y asentado sobre una capa de masilla que a su vez irá aplicado sobre la base de mortero previamente imprimado con aparejo asfáltico. (Véase figura 12 ).

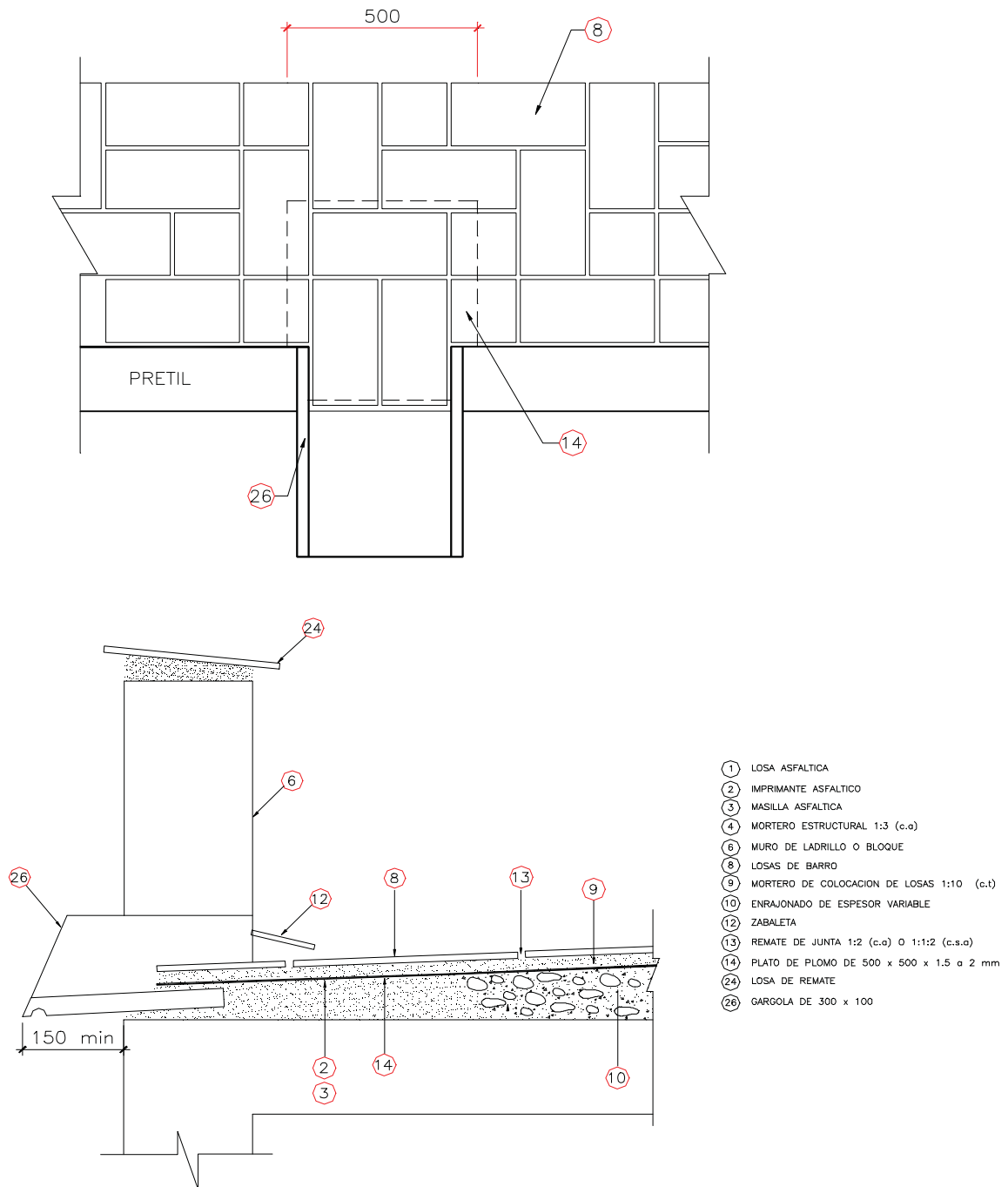
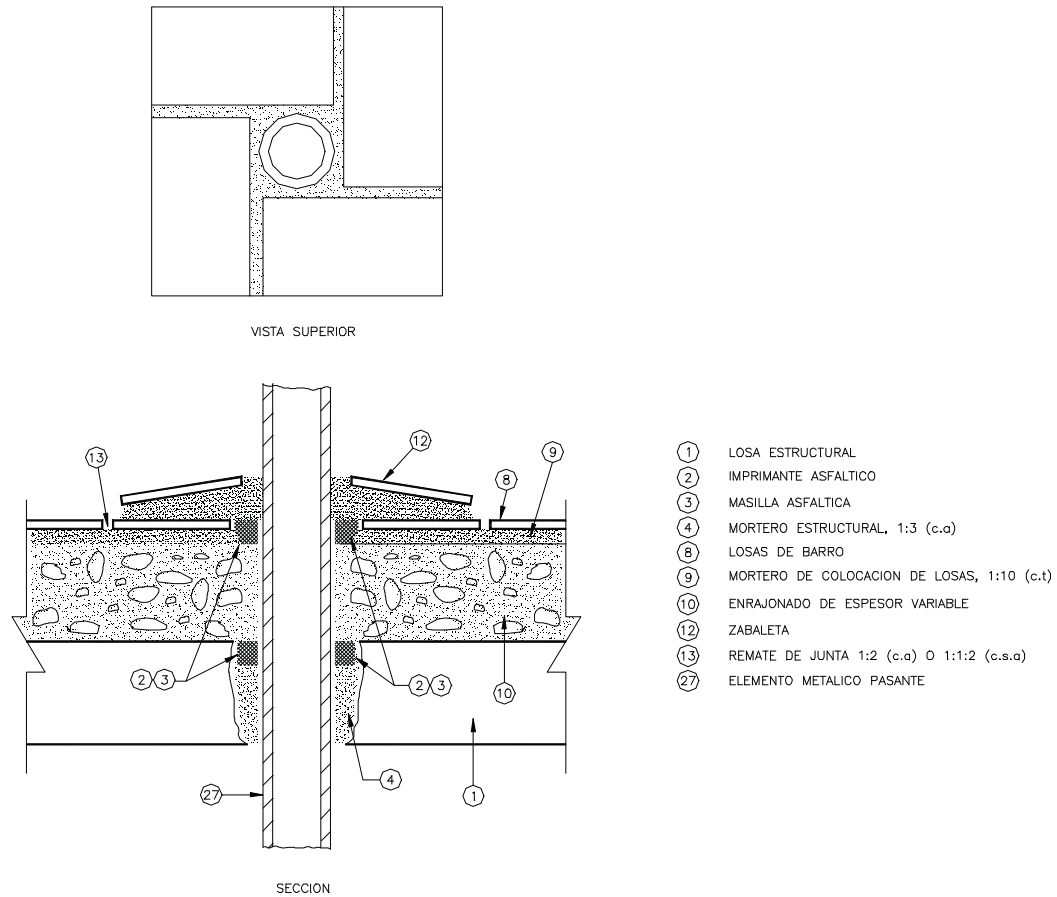


Figura 12 — Remate de gárgola con plato de plomo

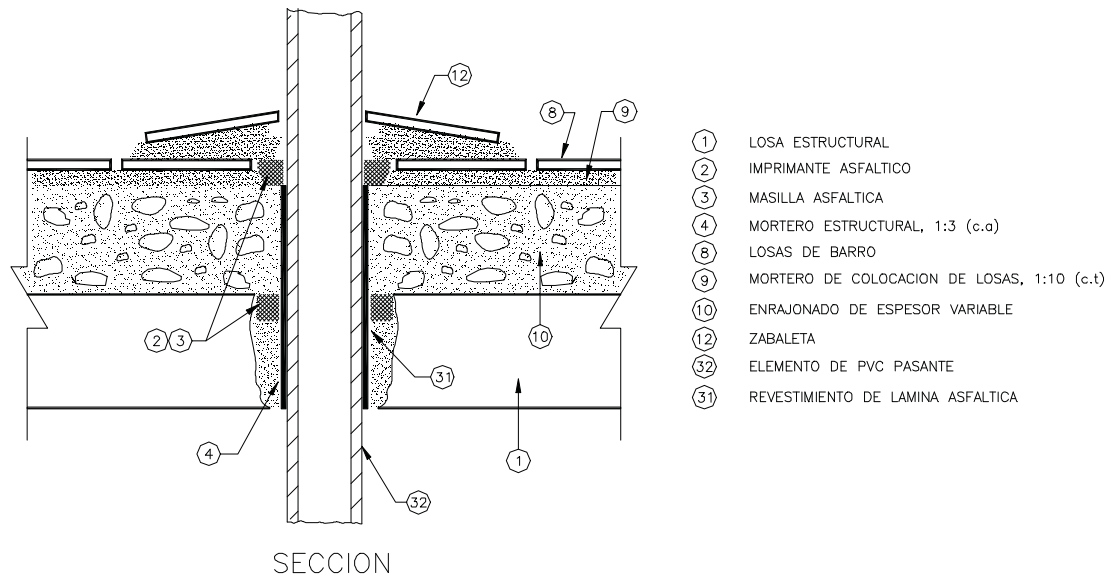
**4.3.4 Elementos que atraviesen la cubierta**

**4.3.4.1** Cualquier conducto o perfil metálico que atraviese la cubierta se rematará como se señala en la figura 13.



**Figura 13 — Remate de conducto o perfil metálico atravesando la cubierta**

**4.3.4.2** Si se trata de un tubo de PVC se permitirá la libre expansión y contracción del mismo mediante un revestimiento de lámina o fieltro asfáltico adherido con calor en la zona de la losa. (Véase figura 14) .



**Figura 14 — Remate de conducto de PVC atravesando la cubierta**

#### 4.3.5 Junta de Expansión

Para el caso de que exista una junta de expansión en la cubierta, se plantean diferentes soluciones de acuerdo al diseño arquitectónico y/o estructural considerado. (Véase figuras 15, 16, 17 y 18).

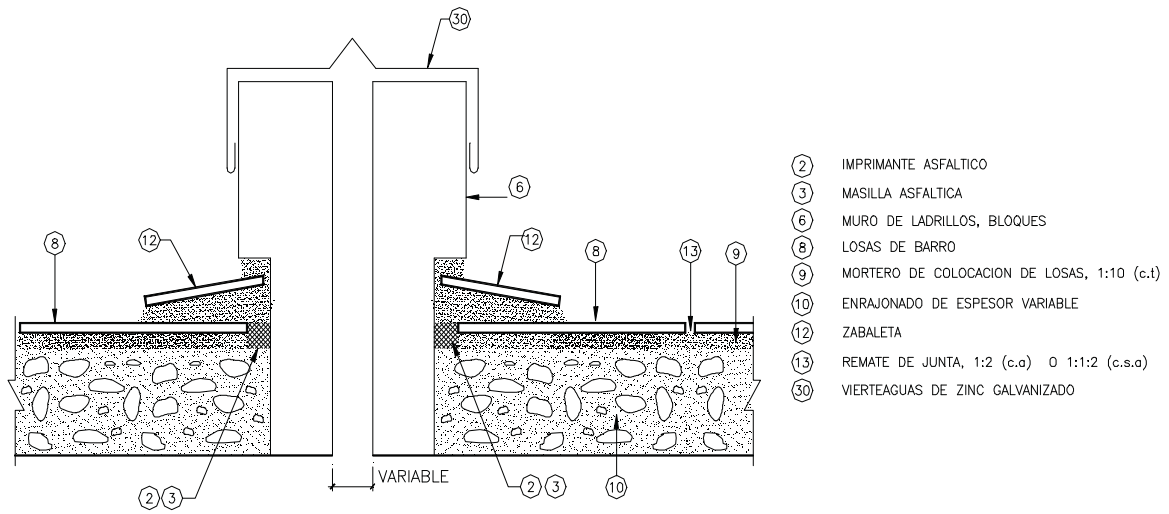


Figura 15 — Remate de junta de expansión

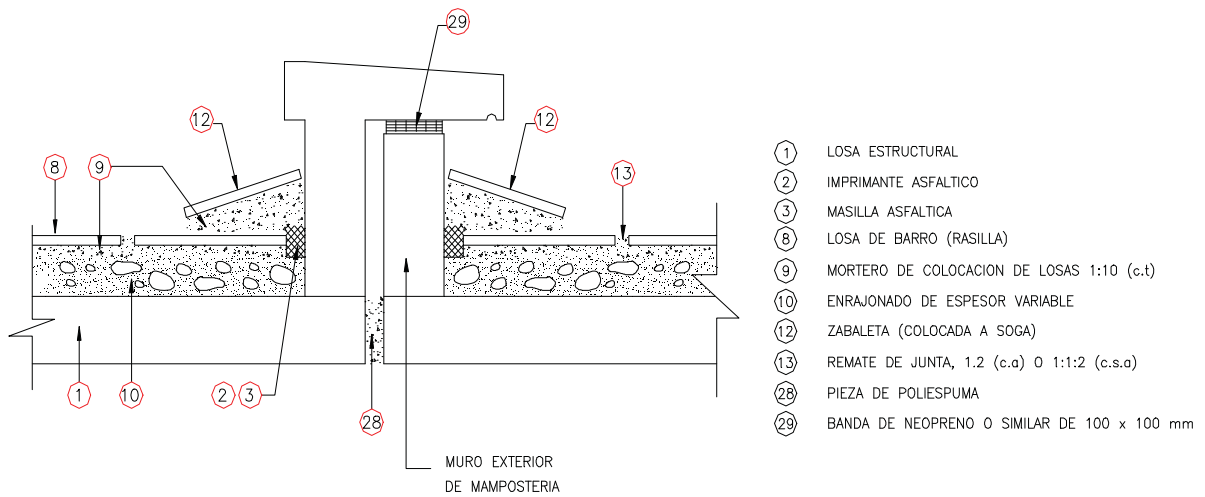
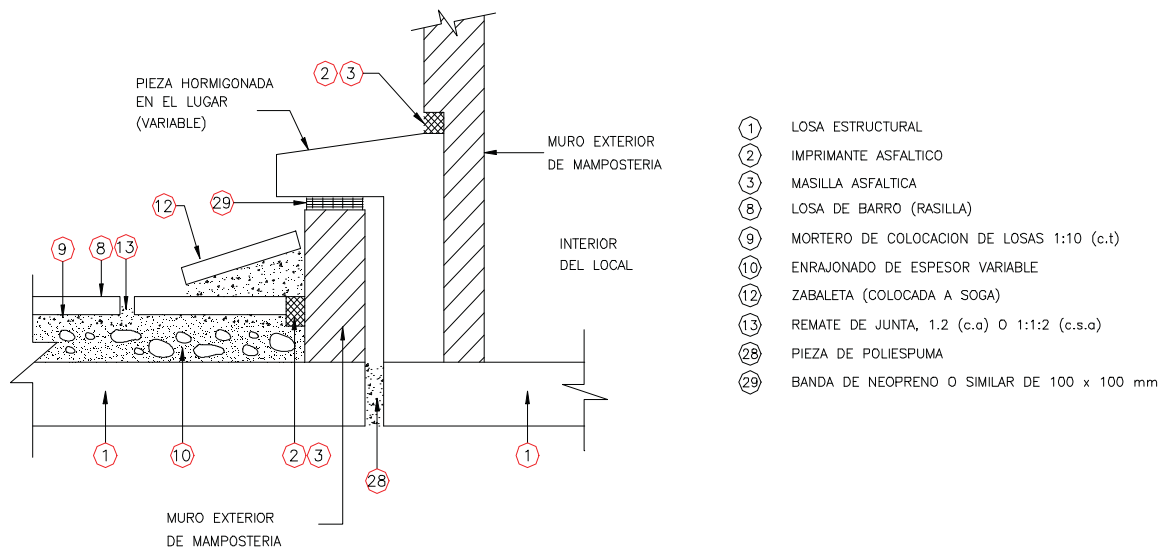
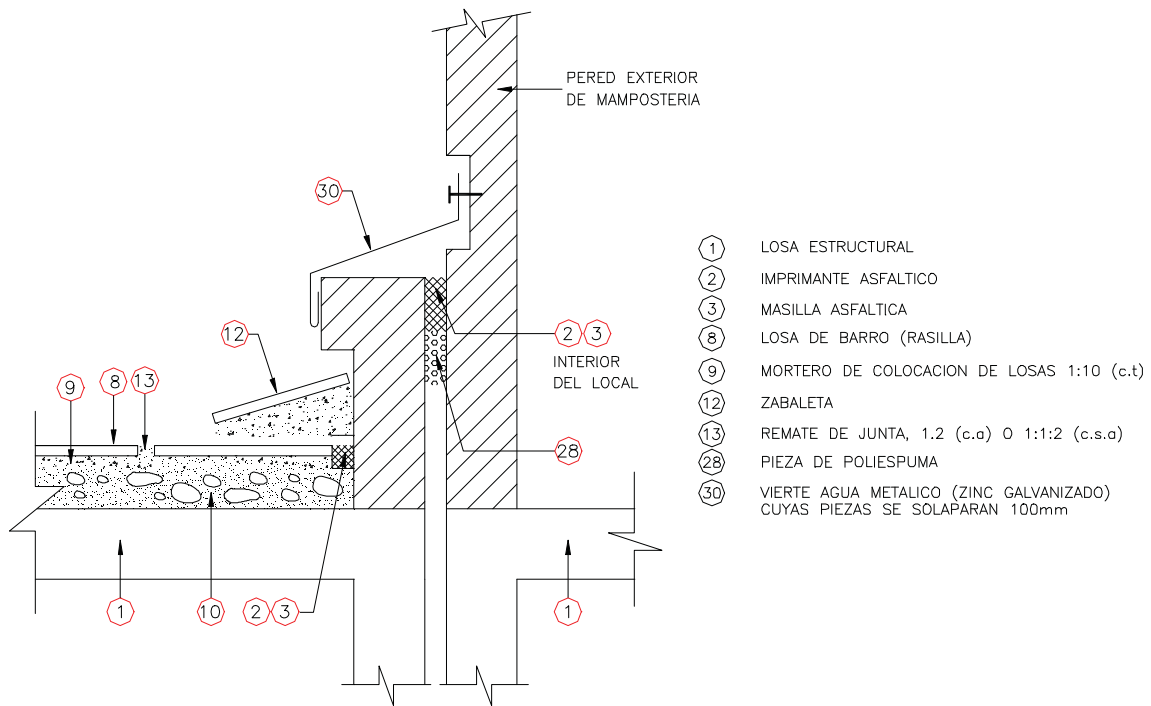


Figura 16 — Remate de junta de expansión ( sin muro)



**Figura 17— Remate de junta de expansión**





**Figura 18 — Remate de junta de expansión**

**4.4** Las bases de equipos e instalaciones que no requieran anclaje a la estructura y no provoquen sobre la cubierta carga mayores de 0.1 MPa (1 Kg/cm<sup>2</sup>), podrán ser construidas directamente sobre la soladura siempre que las concentraciones de carga no sean superiores a 250 kgf.

## 5 Rehabilitación de cubiertas

Como etapa previa al diseño debe realizarse un diagnóstico que tiene como objetivo fundamental el análisis y evaluación adecuada para lograr que el nuevo sistema impermeable sea compatible en todos los aspectos con la cubierta existente.

### 5.1 Aspectos principales a considerar

Se deberá analizar cuidadosamente:

- Las causas del fallo de la impermeabilización existente.
- El estado del sistema y la probabilidad o no, de conservar todo o parte de sus elementos.
- El estado de las obras relacionadas con el sistema (trabajos de albañilería, instalaciones, etc).
- La verificación de la estabilidad de la estructura y elementos portantes.
- Si el sistema de evacuación de las aguas pluviales es adecuado.

- Si la pendiente de la cubierta es adecuada.
- Los cambios eventuales de uso de la cubierta o de actividad en los locales que se hayan protegido por la misma.
- La organización del trabajo; para evitar sobrecargas puntuales en la cubierta, retiradas de los escombros, la existencia en la edificación de medios mecánicos de elevación existentes o las posibilidades de instalarlos.
- Las medidas de seguridad necesarias y las aberturas de acceso a la cubierta.

Si como resultado de la inspección ocular no se obtiene toda la información necesaria, se procede a la realización de calas o de levantamiento de la cubierta.

## **5.2 Requisitos del proyecto**

Desde el punto de vista de diseño los requerimientos a cumplir tanto para la soldadura de la cubierta como el tratamiento de los puntos singulares son los que se establecen en esta norma, excepto algo muy específico que no esté considerado en la misma.

### **Bibliografía**

- Cuba, RC 1040 : 86 Proyectos. Enrajonado de cubiertas. Requisitos de proyecto.
- Cuba, RC 1041 : 86 Proyectos. Soladura en cubiertas en cubiertas. Requisitos de proyecto.