

- 1_** INTRODUCCION
 - 1_1 RESEÑA HISTORICA
 - 1_2 FUNCIONES EXIGIBLES A LA CUBIERTA
 - 1_3 NORMATIVA DE APLICACION

2_ DEFINICIONES

3_ ELEMENTOS DE UNA CUBIERTA

4_ CLASIFICACION	<u>POR PENDIENTE</u>	<u>USO</u>	<u>MATERIALES DE ACABADO</u>
	4_1 INCLINADAS		TEJA – METALICO –PIEDRA-OTROS
	4_2 PLANAS	TRANSITABLES	PLACAS FLOTANTES-PLACAS FIJAS
	4_3 PLANAS	NO TRANSITABLES	GRAVA-LAMINA AUTOPROTEGIDA LOSA LIGERA-INUNDADA
	4_4 PLANAS	AJARDINADAS	

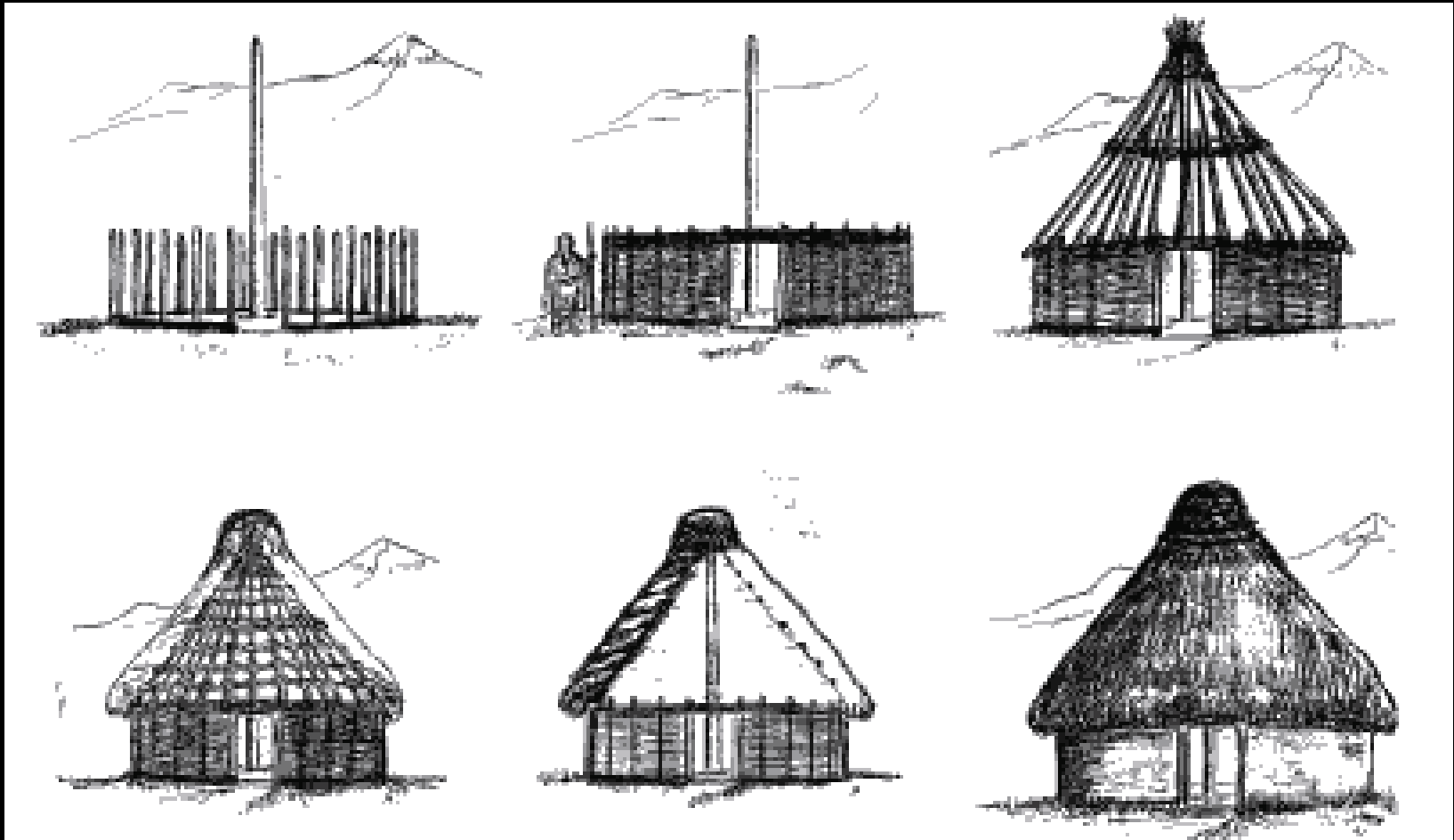
- 5_** MATERIALES
 - 5_1 CUBRICION
 - 5_2 AISLAMIENTO
 - 5_3 IMPERMEABILIZACION

- 6_** PROCESO CONSTRUCTIVO
 - 6_1 CUBIERTAS INCLINADAS
 - 6_2 CUBIERTAS PLANAS
 - 6_3 CUBIERTAS VEGETALES
 - 6_4 PUNTOS SINGULARES – JUNTAS DE DILATACION

7_ FOTOGRAFIAS CONSTRUCCION

1_1 RESEÑA HISTORICA

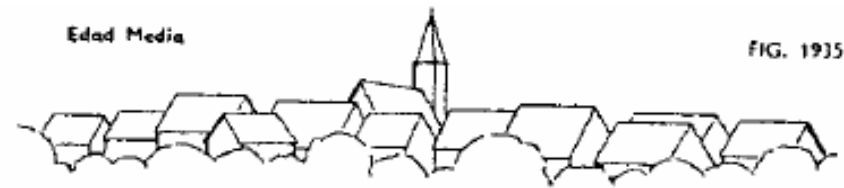
El origen de la arquitectura como defensa ante las inclemencias del tiempo
LA CUBIERTA



1_ INTRODUCCION

1_1 RESEÑA HISTORICA

La cubierta pasó de ser un elemento estrictamente funcional a ser un elemento expresivo de la arquitectura de cada época



1_1 RESEÑA HISTORICA

Algunos ejemplos de cubiertas, no solo han dotado de imagen a un edificio o una ciudad, han llegado a crear símbolos nacionales.



1_ INTRODUCCION

1_2 FUNCIONES EXIGIBLES A LA CUBIERTA

ESTANQUEIDAD AL AGUA

Grado de impermeabilidad exigido en CTE-DB-HS-1

ESTANQUEIDAD AL VIENTO

Habitabilidad de los espacios bajo cubierta

CAPTACIÓN/DISIPACIÓN DE ENERGÍA

La cubierta como captadora de radiación y de disipación térmica, funciones de los lucernarios e irrigación de tejados cerámicos.

CONFORT HIGROTÉRMICO, ACÚSTICO Y LUMÍNICO

Ventilación de espacios bajo cubierta, aumento reflexión, condensaciones, la claraboya.

SEGURIDAD ESTRUCTURAL Y CONTRA EL FUEGO

DURABILIDAD

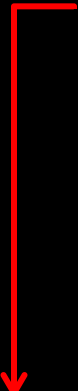
Necesidades de mantenimiento

‘CONSTRUCTIBILIDAD’

Facilidad de construcción

1_3 NORMATIVA DE APLICACION

CON CARACTER GENERAL



CTE-DB-HS-1	(protección frente a la humedad)
CTE-DB-AE	(acciones en la edificación)
CTE-DB-HE	(ahorro de energía)
CTE-DB-SI	(seguridad contra incendios)
CTE-DB-HR	(protección frente al ruido)

1.1 Ámbito de aplicación

- 1 Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los *suelos elevados* se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.
- 2 La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

2_ DEFINICIONES

2.4.1 Grado de impermeabilidad

- 1 Para las cubiertas el *grado de impermeabilidad* exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier *solución constructiva* alcanza este *grado de impermeabilidad* siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

Sistema adherido: sistema de fijación en el que la impermeabilización se adhiere al elemento que sirve de soporte en toda su superficie.

Sistema fijado mecánicamente: sistema de fijación en el que la impermeabilización se sujeta al elemento que sirve de soporte mediante fijaciones mecánicas.

Sistema no adherido: sistema de fijación en el que la impermeabilización se coloca sobre el soporte sin adherirse al mismo salvo en elementos singulares tales como juntas, desagües, petos, bordes, etc. y en el perímetro de elementos sobresalientes de la cubierta, tales como chimeneas, claraboyas, mástiles, etc.

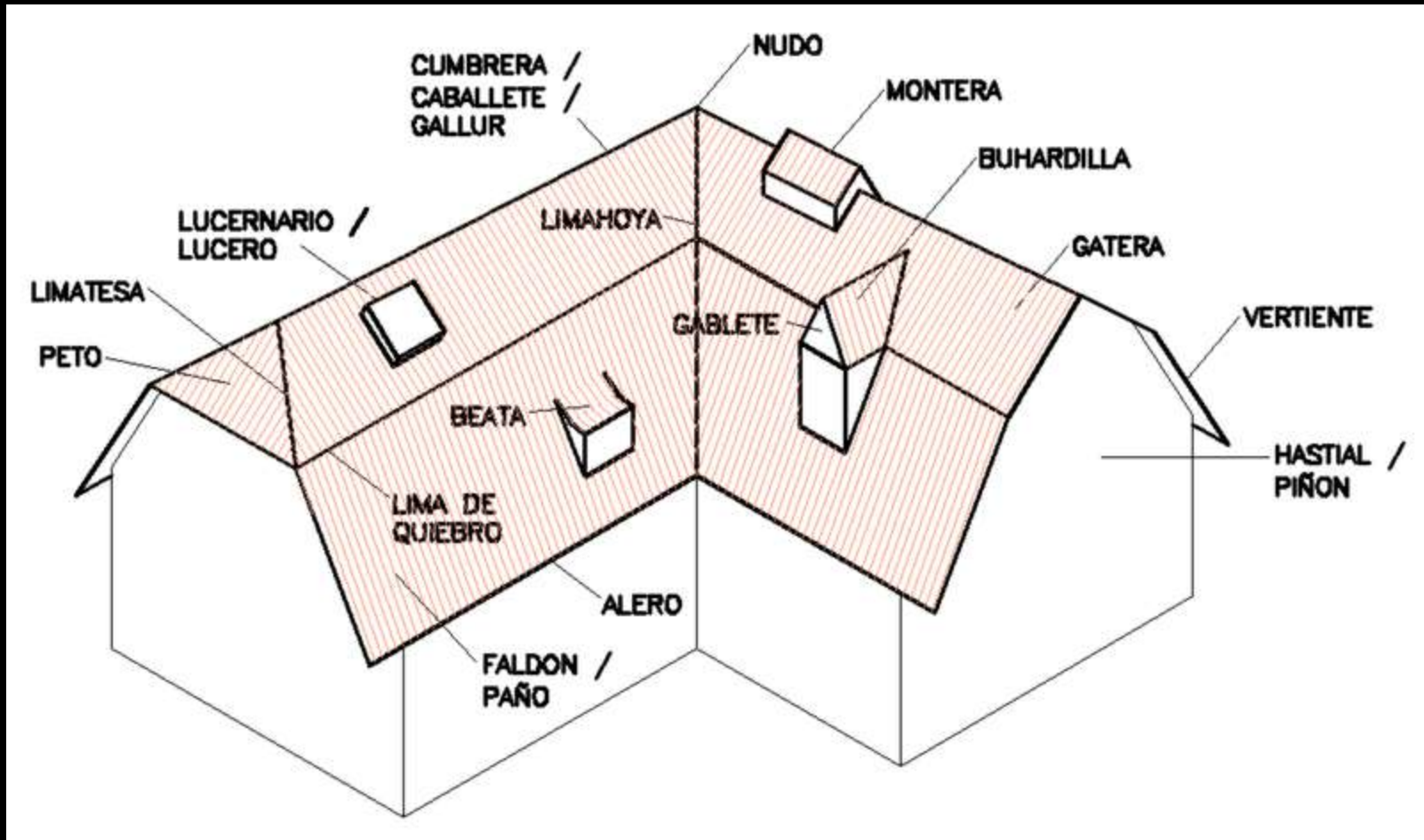
Sistema semiadherido: sistema de fijación en el que la impermeabilización se adhiere al elemento que sirve de soporte en una extensión comprendida entre el 15 y el 50 %.

Geotextil: tipo de lámina plástica que contiene un tejido de refuerzo y cuyas principales funciones son filtrar, proteger químicamente y desolidarizar capas en contacto.

Formación de pendientes (sistema de): sistema constructivo situado sobre el soporte resistente de una cubierta y que tiene una inclinación para facilitar la evacuación de agua.

Capa antipunzonamiento: *capa separadora* que se interpone entre dos capas sometidas a presión y que sirve para proteger a la menos resistente y evitar con ello su rotura.

2_ DEFINICIONES



3_ ELEMENTOS DE UNA CUBIERTA

1 FORMACION PENDIENTES

2 BARRERA VAPOR

3 AISLANTE TERMICO

4 IMPERMEABILIZACION

5 CAPA SEPARADORA

6 CAPA PROTECCIÓN (C.PLANA)

7 TEJADO

8 SIST. EVACUACION AGUAS

- 1 Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:
 - a) un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;
 - b) una *barrera contra el vapor* inmediatamente por debajo del *aislante térmico* cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;
 - c) una *capa separadora* bajo el *aislante térmico*, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;
 - d) un *aislante térmico*, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";
 - e) una *capa separadora* bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;
 - f) una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente;
 - g) una *capa separadora* entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando
 - i) deba evitarse la adherencia entre ambas capas;
 - ii) la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;
 - iii) se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la *capa separadora*, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la *capa separadora* debe ser antipunzonante;
 - h) una *capa separadora* entre la capa de protección y el *aislante térmico*, cuando
 - i) se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta *capa separadora*, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante;
 - ii) la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la *capa separadora* debe ser antipunzonante;
 - iii) se utilice grava como capa de protección; en este caso la *capa separadora* debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;
 - i) una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;
 - j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;
 - k) un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

4_ CLASIFICACION POR PENDIENTE SEGÚN CTE-DB-HS1

El sistema de formación de pendientes en cubiertas inclinadas, cuando éstas no tengan capa de impermeabilización, debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua mayor que la obtenida en la tabla 2.10 en función del tipo de tejado.

Tabla 2.10 Pendientes de cubiertas inclinadas

			Pendiente mínima en %
Teja ⁽³⁾	Teja curva		32
	Teja mixta y plana monocanal		30
	Teja plana marselesa o alicantina		40
	Teja plana con encaje		50
Pizarra			60
Tejado ^{(1) (2)}	Cinc		10
	Fibrocemento	Placas simétricas de onda grande	10
		Placas asimétricas de nervadura grande	10
		Placas asimétricas de nervadura media	25
	Sintéticos	Perfiles de ondulado grande	10
		Perfiles de ondulado pequeño	15
		Perfiles de grecado grande	5
		Perfiles de grecado medio	8
		Perfiles nervados	10
	Placas y perfiles Galvanizados	Perfiles de ondulado pequeño	15
		Perfiles de grecado o nervado grande	5
		Perfiles de grecado o nervado medio	8
		Perfiles de nervado pequeño	10
		Paneles	5
		Aleaciones ligeras	5
	Aleaciones ligeras	Perfiles de ondulado pequeño	15
Perfiles de nervado medio		5	

- (1) En caso de cubiertas con varios sistemas de protección superpuestos se establece como pendiente mínima la menor de las pendientes para cada uno de los sistemas de protección.
- (2) Para los sistemas y piezas de formato especial las pendientes deben establecerse de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- (3) Estas pendientes son para faldones menores a 6,5 m, una situación de exposición normal y una situación climática desfavorable; para condiciones diferentes a éstas, se debe tomar el valor de la pendiente mínima establecida en norma UNE 127.100 ("Tejas de hormigón. Código de práctica para la concepción y el montaje de cubiertas con tejas de hormigón") ó en norma UNE 136.020 ("Tejas cerámicas. Código de práctica para la concepción y el montaje de cubiertas con tejas cerámicas").

4_ CLASIFICACION POR PENDIENTE SEGÚN CTE-DB-HS1

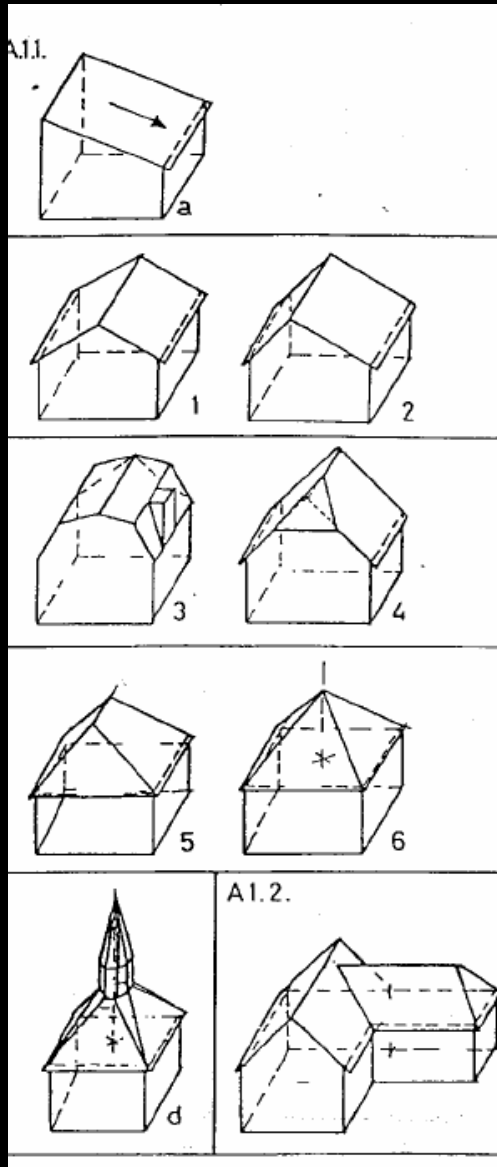
Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

Uso	Protección	Pendiente en %
Transitables	Peatones	1-5 ⁽¹⁾
		1-5
	Vehículos	1-5 ⁽¹⁾
No transitables	Grava	1-5
	Lámina autoprotegida	1-15
Ajardinadas	Tierra vegetal	1-5

⁽¹⁾ Para rampas no se aplica la limitación de pendiente máxima.

4_ CLASIFICACION POR PENDIENTE Y USO

4_1 CUBIERTAS INCLINADAS



A UN AGUA

A DOS AGUAS (SIMETRICA-ASIMETRICA)

MANSARDA – HOLANDESA

CUATRO AGUAS (DE CABALLETE – DE PABELLON)

POLIEDRICAS (DE MAS DE 4 FALDONES)

4_ CLASIFICACION POR PENDIENTE Y USO

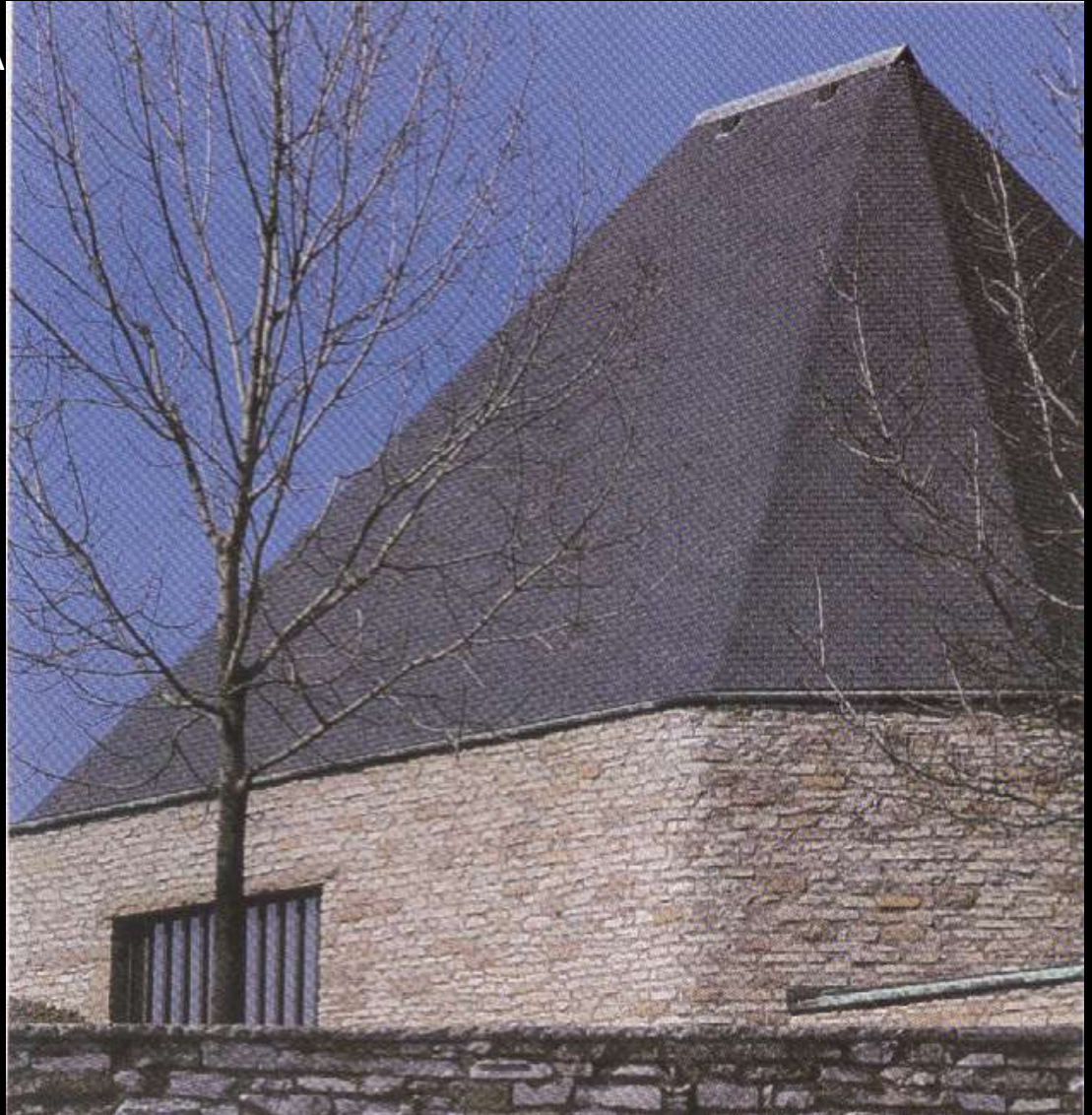
4_1 CUBIERTAS INCLINADAS

EJEMPLO DE CUBIERTA INCLINADA

Acabado en pizarra

Crematorio de Sköve

Arquitecto: Erik Gunnar Asplund

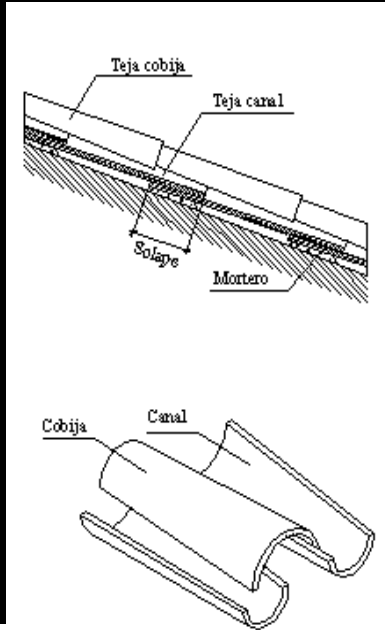


4_ CLASIFICACION POR PENDIENTE Y USO

4_1 CUBIERTAS INCLINADAS

EJEMPLO DE CUBIERTA INCLINADA

Acabado en teja curva
Casa cabaní en Castelar
Arquitecto: Eduard Bru



4_ CLASIFICACION POR PENDIENTE Y USO

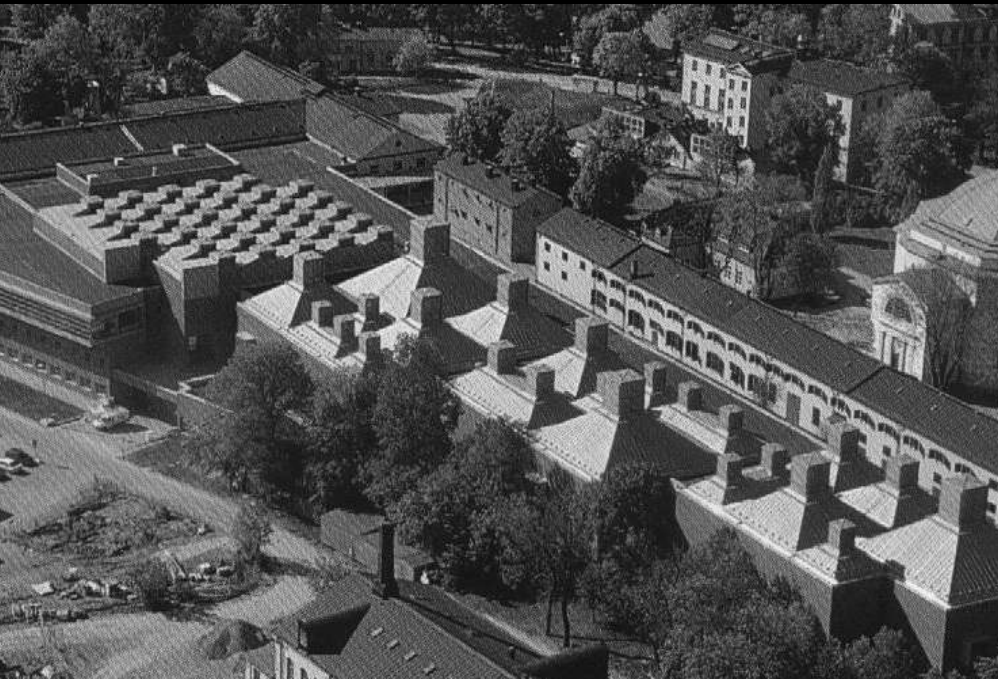
4_1 CUBIERTAS INCLINADAS

EJEMPLO DE CUBIERTA INCLINADA

Acabado metálico

Museo Arte contemporáneo
en Estocolmo

Arquitecto: Rafael Moneo



4_ CUBIERTAS PLANAS TIPOS

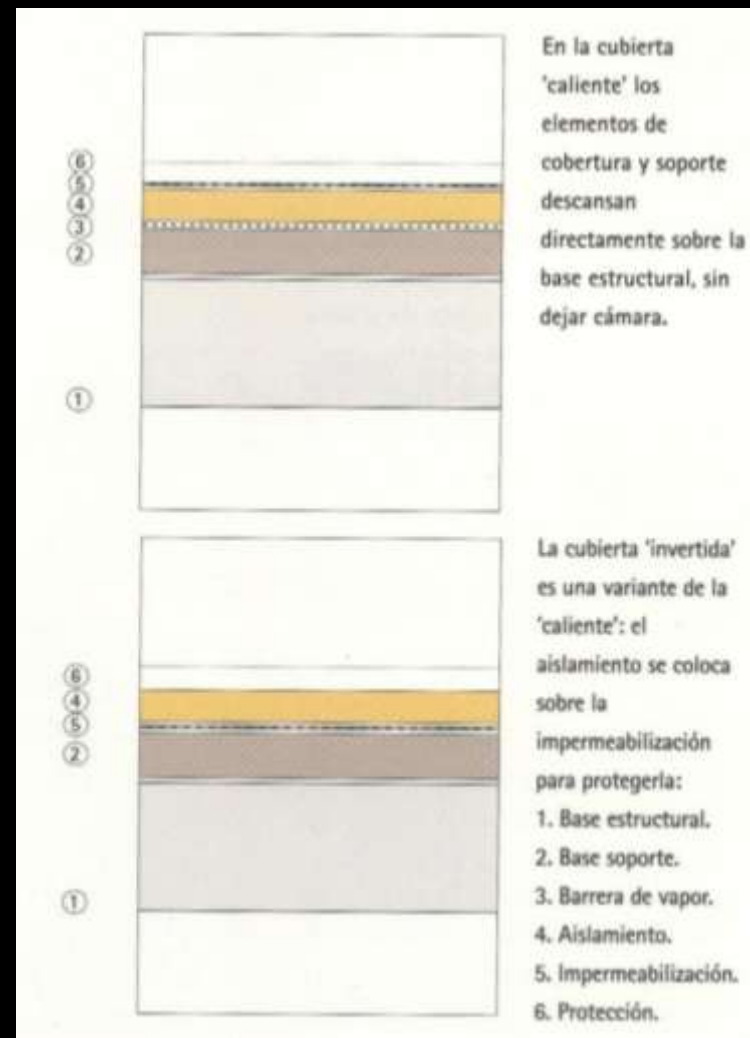
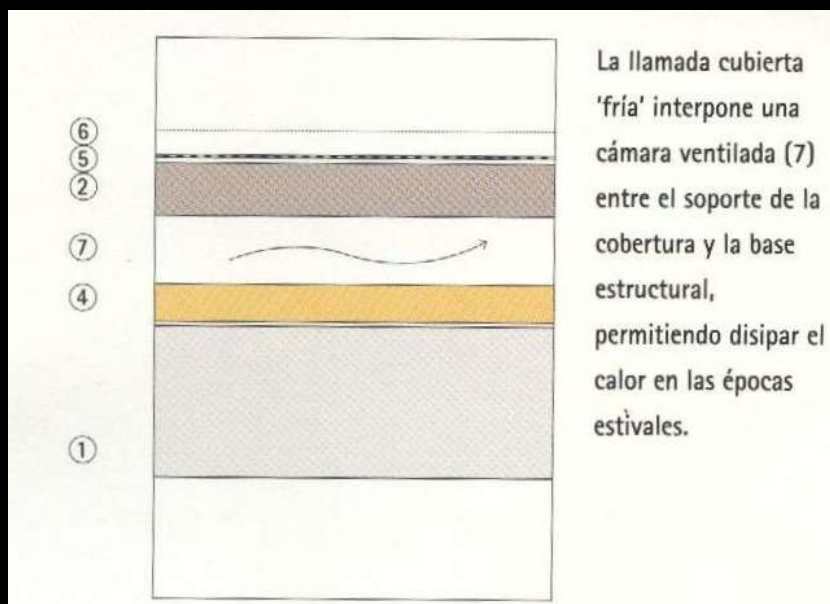
A LA CATALANA (VENTILADA, TAMBIÉN LLAMADA CUBIERTA FRÍA)

A LA ANDALUZA (SIN VENTILAR, TAMBIEN LLAMADA CUBIERTA CALIENTE)

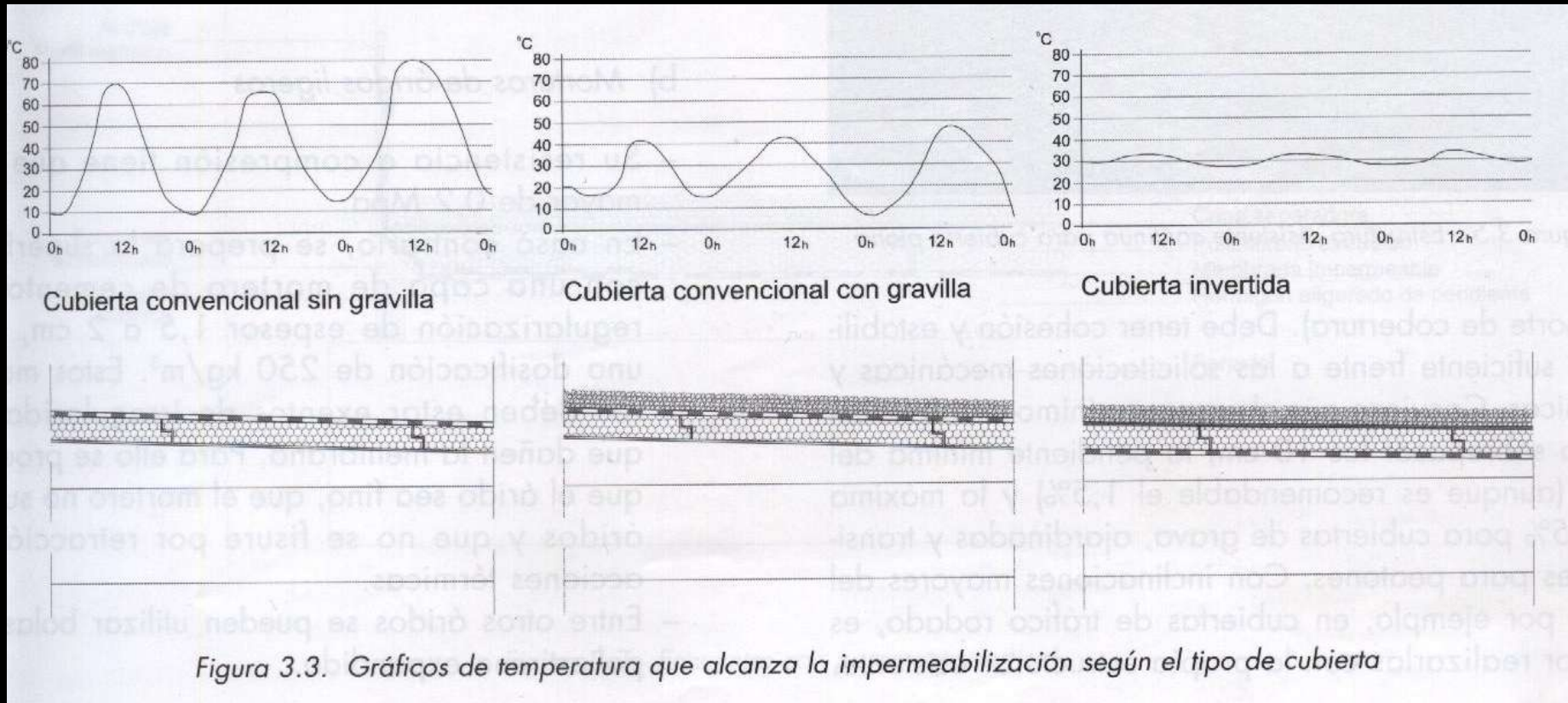
LAS ANDALUZAS A SU VEZ PUEDEN SER:

TRADICIONALES (con aislamiento bajo impermeabilizacion)

INVERTIDAS (con aislamiento sobre impermeabilizacion)



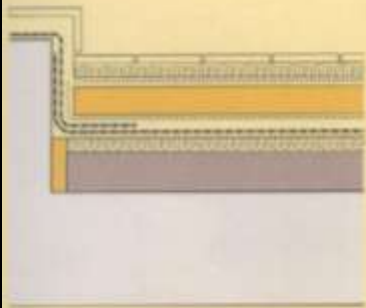
4_ CUBIERTAS PLANAS TIPOS



4_2 CUBIERTAS PLANAS TRANSITABLES

CUBIERTA INVERTIDA TRANSITABLE

Capa de barrera de vapor	Sólo si las condiciones higrotérmicas del espacio a cubrir así lo exigen
SopORTE	Hormigón o mortero de áridos ligeros para pendiente
Pendiente	Del 1 al 3 ‰. Recomendable 2‰
Capa separadora	Capa de rasanteo con mortero de cemento
Impermeabilización	Láminas bituminosas o sintéticas
Capa separadora	Filtro geotextil cuando la lámina impermeable sea de PVC
Aislamiento térmico	Placas rígidas de poliestireno extruido, machihembradas en los cantos o a media madera
Capa separadora	Filtro geotextil o filtro antiadherente de polietileno
Capa de protección	Una capa de plaquetas cerámicas, tomadas con mortero de cemento
Juntas estructurales	Las estructurales del edificio
Juntas de cubierta	Cada 15 metros con láminas bituminosas
Juntas de la capa de protección	En el perímetro y en cuadrícula de 5 m. Se puede evitar si se deja junta entre las plaquetas y si se modifica con un elastificante tanto el mortero de agarre como el de junta

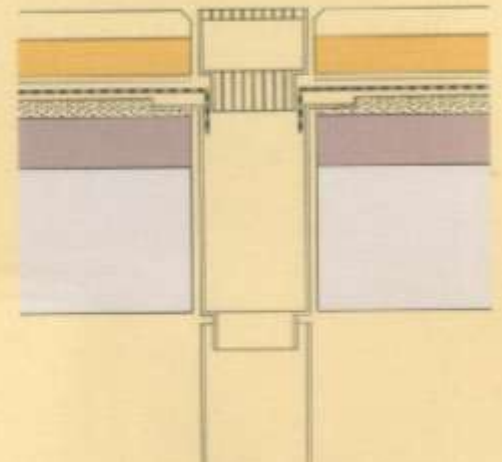
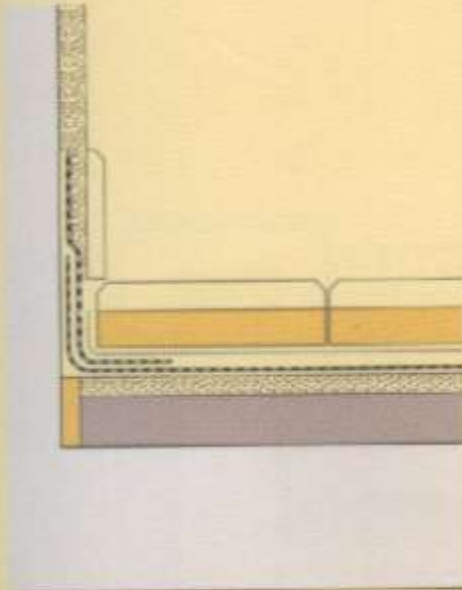


ACABADO SOLADO

4_2 CUBIERTAS PLANAS TRANSITABLES

CUBIERTA INVERTIDA CON PROTECCION DE LOSA AISLANTE

Capa separadora	Capa de barrera de vapor sólo cuando las condiciones higrotérmicas del espacio a cubrir así lo exijan
Capa de soporte	Hormigón o mortero de áridos ligeros para pendiente
Pendiente	Del 1 al 5 ‰
Capa separadora	Capa de regularización con mortero de cemento
Impermeabilización	Láminas bituminosas o sintéticas
Capa separadora	Filtro geotextil cuando la lámina impermeable sea de PVC
Aislamiento térmico	Placas rígidas de poliestireno extruido, machihembradas en los cantos o a media madera y terminadas con 15 mm de mortero modificado como protección contra el viento y U.V.
Juntas estructurales	Las estructurales del edificio
Juntas de cubierta	Cada 15 metros con láminas bituminosas
Juntas de la capa de protección	Se producen solas entre cada losa aislante y en el perímetro



4_2 CUBIERTAS PLANAS TRANSITABLES



Puesta en obra y formación de sumidero oculto en una cubierta protegida con losa aislante. Además de incorporar el aislamiento térmico, cada una de las placas responde a las exigencias de protección y pavimento (fuente: Intemper).

4_ CLASIFICACION POR PENDIENTE Y USO

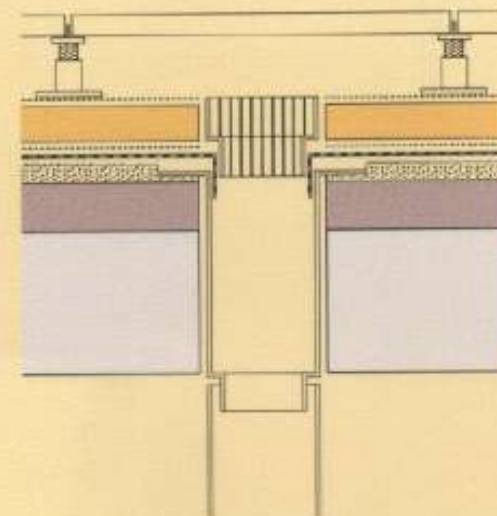
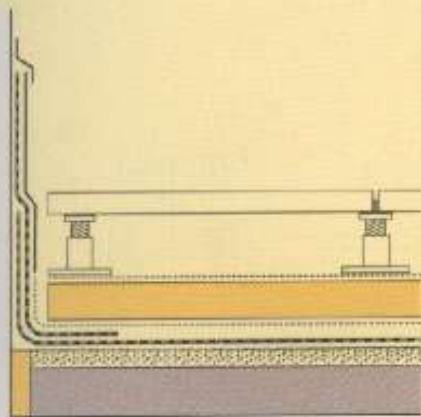
4_2 CUBIERTAS PLANAS TRANSITABLES

EJEMPLO DE CUBIERTA PLANA

Solado flotante

CUBIERTA INVERTIDA CON ACABADO FLOTANTE

Capa de soporte	Hormigón o mortero de áridos ligeros para pendiente
Pendiente	Del 1 al 5 %. Recomendable el 2%
Capa separadora	Capa de regularización con mortero de cemento y capa difusora del vapor conectada a chimeneas de aireación
Impermeabilización	Láminas bituminosas o sintéticas
Capa separadora	Fielto geotextil cuando la lámina impermeable sea de PVC
Aislamiento térmico	Placas rígidas de poliestireno extruido, machihembradas en los cantos o a media madera
Capa separadora	Fielto geotextil filtrante
Capa de protección: apoyos	Plots regulables provistos de crucetas
Capa de protección: pavimento	Baldosas pétreas, baldosas armadas de hormigón o terrazo
Juntas estructurales	Las estructurales del edificio
Juntas de cubierta	Cada 15 metros con láminas bituminosas
Juntas de la capa de protección	Se producen espontáneamente entre las baldosas y con el perímetro



4_ CLASIFICACION POR PENDIENTE Y USO

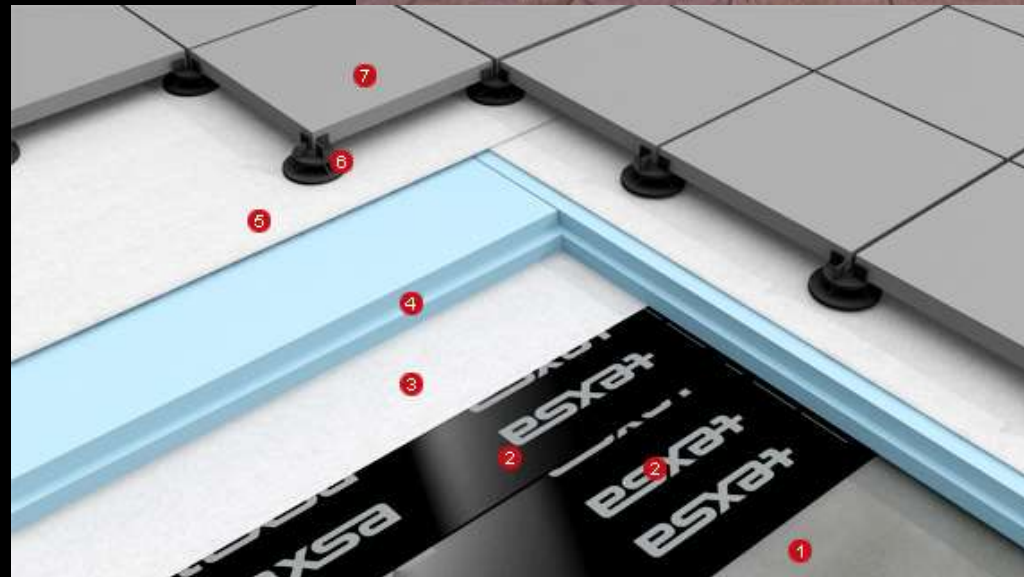
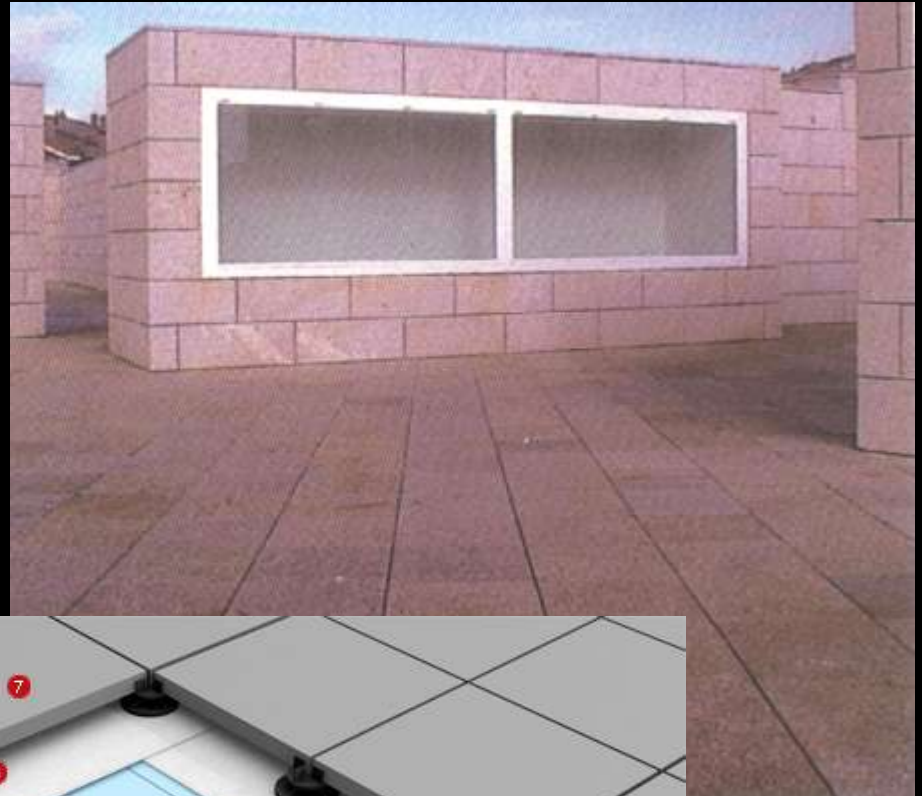
4_2 CUBIERTAS PLANAS TRANSITABLES

EJEMPLO DE CUBIERTA PLANA

Solado flotante

Centro Gallego Arte Contemporáneo

Arquitecto: Álvaro Siza

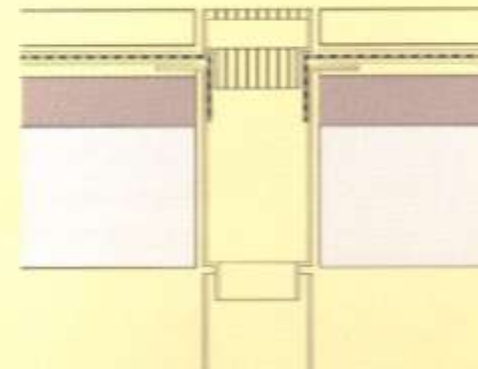
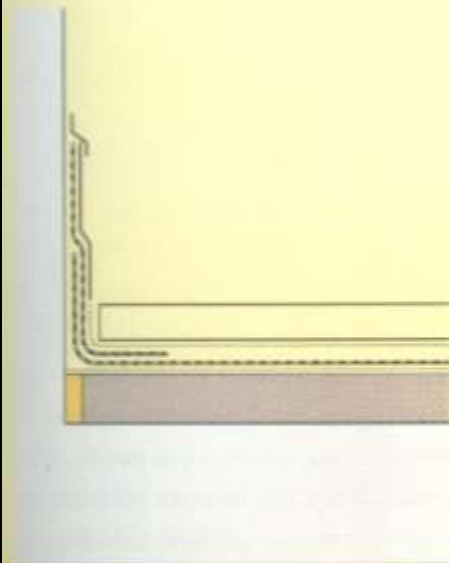


4_ CLASIFICACION POR PENDIENTE Y USO

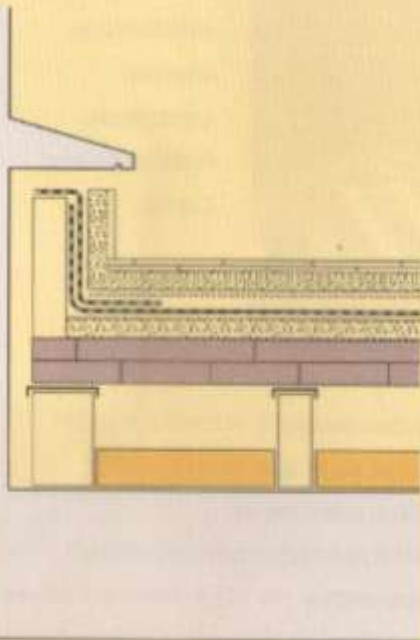
4_2 CUBIERTAS PLANAS TRANSITABLES

CUBIERTA APARCAMIENTO

Capa de soporte	Hormigón o mortero de pendiente
Pendiente	Del 0 al 3 %
Capa separadora	Capa antipunzonante especial, mediante lámina geotextil de gramaje medio
Impermeabilización	Láminas bituminosas o sintéticas,
Capa separadora	Capa antipunzonante especial, mediante chapas de cartón con asfalto y cargas minerales
Capa de protección: pavimento	Aglomerado asfáltico en caliente, espesor mínimo de 5 cm
Juntas estructurales	Las estructurales del edificio
Juntas de cubierta	Cada 15 metros con láminas bituminosas
Juntas de la capa de protección	No se necesitan juntas
Desagües	Los desagües deben quedar protegidos con rejillas de acero o fundición

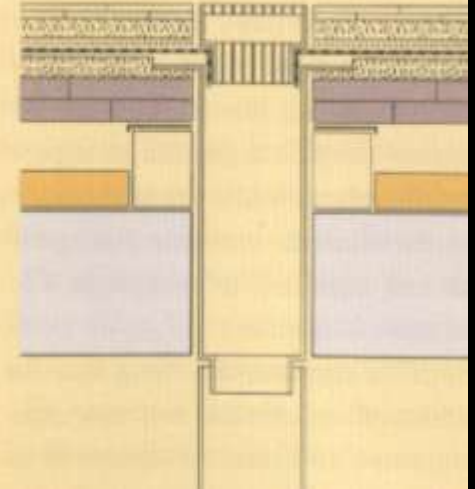


4_2 CUBIERTAS PLANAS TIPOS



CUBIERTA PLANA "CATALANA"

Capa de barrera de vapor	No es necesaria
Aislamiento térmico	Manta aislante acostada entre tabiquillos
Soporte	Doble tablero de rasilla o tablero de rasillones con capa de compresión (en libre dilatación sobre tabiquillos)
Pendiente	Del 1 al 3 %. Recomendable 2%
Capa separadora	Capa de rasanteo con mortero de cemento
Impermeabilización	Láminas bituminosas o sintéticas
Capa separadora	Filtro geotextil o filtro antiadherente de polietileno
Capa de protección	Dos capas contrapeadas de plaquetas cerámicas, tomadas con mortero de cemento
Juntas estructurales	Las estructurales del edificio
Juntas de cubierta	Cada 15 metros con láminas bituminosas
Juntas de la capa de protección	En el perímetro y en cuadrícula de 5 metros. Se puede evitar si se deja junta entre las plaquetas y si se modifica con un elasticante tanto el mortero de agarre como el de junta

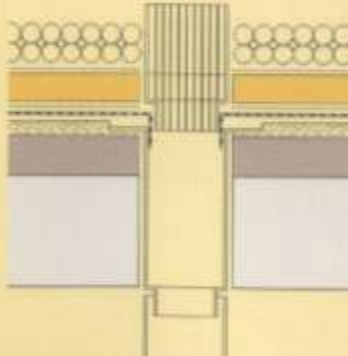
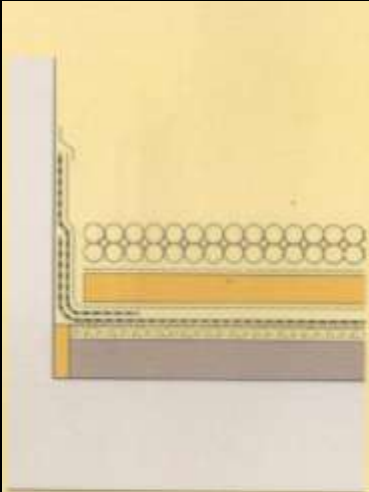


4_ CLASIFICACION POR PENDIENTE Y USO

4_3 CUBIERTAS PLANAS NO TRANSITABLES

CUBIERTA INVERTIDA CON PROTECCION DE GRAVA

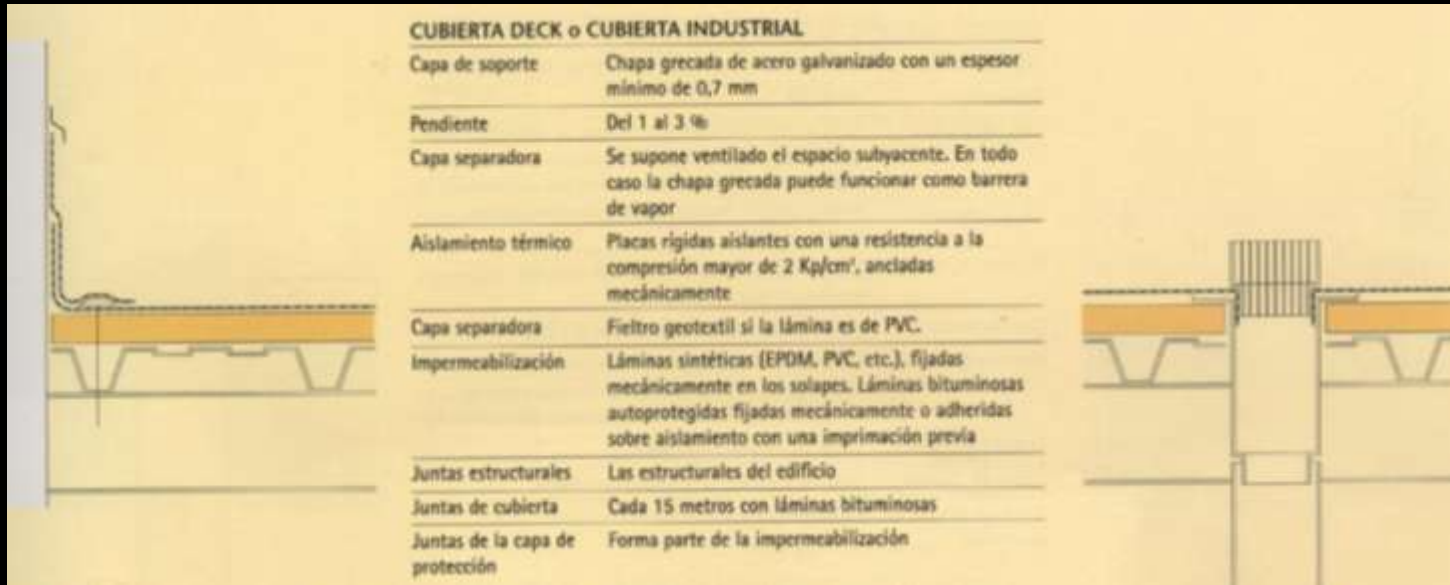
Capa de soporte	Hormigón o mortero de áridos ligeros para pendiente
Pendiente	Del 1 al 5 ‰
Capa separadora	Capa de regularización con mortero de cemento y capa difusora del vapor conectada a chimeneas de aireación
Impermeabilización	Láminas bituminosas o sintéticas
Capa separadora	Fieltro geotextil cuando la lámina impermeable sea de PVC
Aislamiento térmico	Placas rígidas de poliestireno extruido, machihembradas en los cantos o a media madera
Capa separadora	Fieltro geotextil filtrante
Capa de protección	Canto rodado de diámetro 16/32 mm con un espesor mínimo de 50 mm
Juntas estructurales	Las estructurales del edificio
Juntas de cubierta	Cada 15 metros con láminas bituminosas
Juntas de la capa de protección	No se necesitan



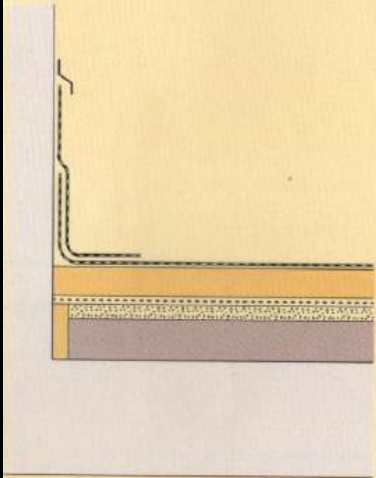
4_3 CUBIERTAS PLANAS NO TRANSITABLES

CUBIERTA DECK o CUBIERTA INDUSTRIAL


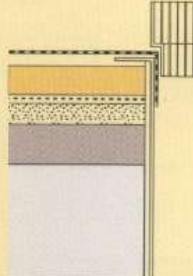
Capa de soporte	Chapa grecada de acero galvanizado con un espesor mínimo de 0,7 mm
Pendiente	Del 1 al 3 ‰
Capa separadora	Se supone ventilado el espacio subyacente. En todo caso la chapa grecada puede funcionar como barrera de vapor
Aislamiento térmico	Placas rígidas aislantes con una resistencia a la compresión mayor de 2 Kp/cm ² , ancladas mecánicamente
Capa separadora	Filtro geotextil si la lámina es de PVC.
Impermeabilización	Láminas sintéticas (EPDM, PVC, etc.), fijadas mecánicamente en los solapes. Láminas bituminosas autoprotegidas fijadas mecánicamente o adheridas sobre aislamiento con una imprimación previa
Juntas estructurales	Las estructurales del edificio
Juntas de cubierta	Cada 15 metros con láminas bituminosas
Juntas de la capa de protección	Forma parte de la impermeabilización



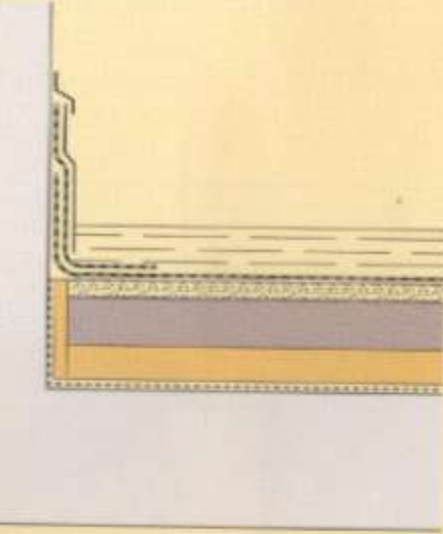
4_3 CUBIERTAS PLANAS NO TRANSITABLES



CUBIERTA AUTOPROTEGIDA NO TRANSITABLE	
Capa de soporte	Hormigón o mortero de áridos ligeros para pendiente
Pendiente	Mayor del 3 %
Capa separadora	Capa de regularización con mortero de cemento y capa difusora del vapor conectada a chimeneas de aireación. En el caso de no poder situar chimeneas de aireación, se deberá sustituir la capa difusora de vapor por una barrera de vapor
Aislamiento térmico	Placas rígidas de material aislante ancladas mecánicamente o adheridas
Capa separadora	Filtro geotextil cuando la lámina sea PVC
Impermeabilización	Láminas sintéticas fijadas mecánicamente y láminas de betún polimérico con gránulos minerales o acabado metálico sobre imprimación bituminosa adherente
Juntas estructurales	Las estructurales del edificio
Juntas de cubierta	Cada 15 metros con láminas bituminosas
Juntas de la capa de protección	Forma parte de la impermeabilización

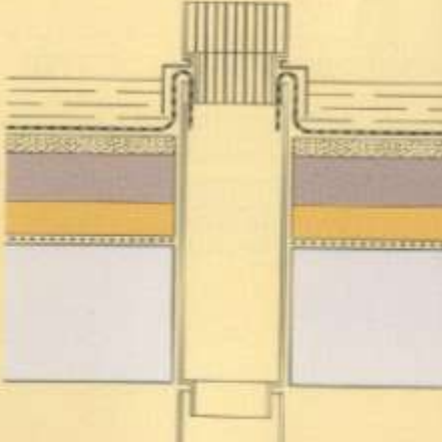


4_3 CUBIERTAS PLANAS NO TRANSITABLES



CUBIERTA INUNDADA

Capa separadora	Capa de barrera de vapor
Aislamiento térmico	Placas rígidas de poliestireno extruido
Capa de soporte	Hormigón o mortero de áridos ligeros para pendiente
Pendiente	Del 0 al 2 ‰
Capa separadora	Capa de regularización con mortero de cemento
Impermeabilización	Láminas bituminosas, autoprotegidas en los bordes vistos, o bien, láminas sintéticas o películas impermeables
Protección	Lámina permanente de agua con altura mínima de 10 cm
Juntas estructurales	Las estructurales del edificio
Juntas de cubierta	Cada 15 metros con láminas bituminosas



4_ CLASIFICACION POR PENDIENTE Y USO

4_3 CUBIERTAS PLANAS NO TRANSITABLES

EJEMPLO DE CUBIERTA PLANA

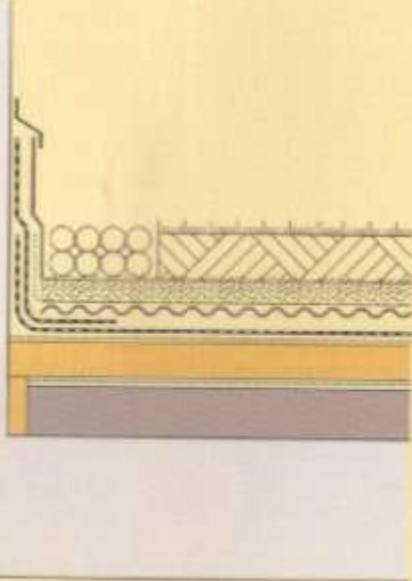
Inundada

Fundación Pilar y Joan Miró

Arquitecto: Rafael Moneo

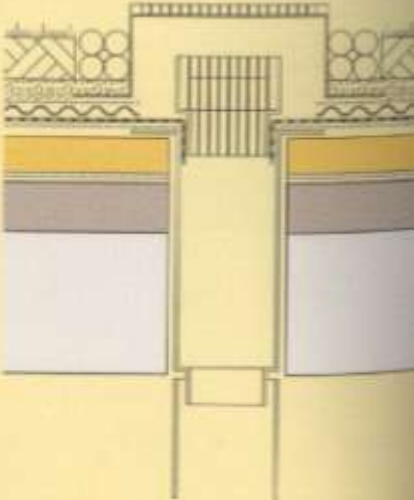


4_4 CUBIERTAS PLANAS AJARDINADAS



CUBIERTA AJARDINADA

Capa de soporte	Hormigón o mortero de áridos ligeros para pendiente
Pendiente	Del 0 al 3 ‰
Capa separadora	Capa de regularización con mortero de cemento. Capa difusora del vapor conectada a chimeneas de aireación, bajo el aislamiento térmico, si éste es necesario
Aislamiento térmico	Bajo la impermeabilización, si se considera necesario
Impermeabilización	Láminas bituminosas o sintéticas, protegidas contra raíces
Capa separadora	Lámina de polietileno rígido con cubiletes
Capa separadora	Filtro geotextil filtrante
Capa de protección: sub-base	Capa de arena de 3 cm
Capa de protección: sustrato	Manto de tierra vegetal. Altura entre 10 cm y 90 cm, según las especies vegetales: césped, arbustos o árboles
Juntas estructurales	Las estructurales del edificio
Juntas de cubierta	Cada 15 metros con láminas bituminosas
Juntas de la capa de protección	No se necesitan juntas
Desagües	Deben quedar protegidos con una arqueta drenante que permita la inspección de la cazoleta y de su morrion



4_4 CUBIERTAS PLANAS AJARDINADAS

EJEMPLO DE CUBIERTA PLANA AJARDINADA

Casa Baio, Portugal

Arquitecto: Eduardo Souto Moura



5_1 CUBRICION CUBIERTAS INCLINADAS

2.4.3.6 Tejado

- 1 Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como *zona eólica*, tormentas y altitud topográfica.
- 2 Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

2.4.4.2.4 Limahoyas

- 1 En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- 2 Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya.
- 3 La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.

2.4.4.2.5 Cumbresas y limatesas

- 1 En las cumbresas y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.
- 2 Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbreza y la limatesa deben fijarse.
- 3 Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbreza en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbresas este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o babe-ros protectores.

5_1 CUBRICION CUBIERTAS INCLINADAS

las Tejas curvas y árabes

Invariable desde la época del imperio romano, la Teja curva de terracota es siempre un material de recubrimiento primordial en la costa Mediterránea. Estas tejas cónicas se deslizan unas sobre otras.



Colocadas en tejados de poca pendiente, las tejas canal se adaptan perfectamente a los aguaceros. Existen dos longitudes para este segmento: 500 mm y 400 mm. Terreal presenta una gama completa de tejas canal, entre ellos los modelos típicos mediterráneos y una original Teja canal Monumentos Históricos.

> *la Canalaverou 40 y 50, la Languedocienne, la Vendéenne y la Canal Monument Históriques.*

las Tejas mixtas

Lo que diferencia a una Teja mixta de una Teja curva es la presencia de molduras en zona expuesta.



Técnicamente similares a las Tejas nórdicas de encaje, las Tejas mixtas pueden colocarse en tejados de poca pendiente: su forma redondeada y su sistema de encaje facilitan una rápida evacuación del agua a la vez que garantizan la estabilidad de las tejas.

Líder europeo de las Tejas mixtas, Terreal posee una amplia gama de productos compuesta por Tejas mediterráneas clásicas, Tejas con resalte (como la Levantina) y unas innovadoras tejas doble canal (como la DC12 o la Languedoc DCL, que reproducen el aspecto de las antiguas Tejas curvas).

> *Double Canal 10, Double Canal 12, Languedoc DCL, Romane TBF, Romane-Canal y Romanée, Vallon, Mediterranea y Levantina.*



LAS TEJAS PLANAS SIN ENCAJE ARTESANALES

Gracias a su pequeño formato, a su grosor (como mínimo 1,4 mm) y a su textura, están destinadas por excelencia a la restauración de Monumentos Históricos o de edificios antiguos con personalidad. Una vez colocadas, apenas pueden diferenciarse de las tejas planas antiguas.

> *Teja plana Monument Históriques.*

LAS TEJAS PLANAS SIN ENCAJE TRADICIONALES

Aunque fabricadas en modernas cadenas de producción, estas Tejas planas han sido diseñadas para parecerse a las tejas tradicionales. En esta línea de productos, Terreal presenta una gama de diversos formatos, grosores, texturas y un acabado rústico irregular. Se adaptan perfectamente a cualquier requisito excepcional y a proyectos en los que debe conservarse su propia originalidad.

> *Héritage, Pommard, Prieuré, Sologne y Ségala Vieux Pays.*

LAS TEJAS PLANAS SIN ENCAJE CLÁSICAS

En este segmento, Terreal presenta una de las ofertas más variadas y expertas del mercado europeo, con 6 modelos distintos. Además de la amplia selección de formatos y texturas, éstos van acompañados de una gama completa de colores y accesorios. Su grosor varía entre 11 y 13 mm.

> *Éminence, Grand Cru, Grand Cru Ecaillé, Périgord, Rustique Normande y Sologne*

LAS TEJAS PLANAS SIN ENCAJE DE GRAN FORMATO

Para tejados a gran escala o cuando los presupuestos son demasiado ajustados para utilizar las tejas planas tradicionales, Terreal demuestra su espíritu innovador con el desarrollo de unos modelos de gran formato con el objeto de reducir el número de unidades por m² (ahorro en la colocación). El número de tejas por m² varía entre 26 y 48 unidades de esta gama y mantiene la elegancia de los proyectos de recubrimiento.

> *Bocage, Élysée, Ségala y Meursault.*

5_1 CUBRICION CUBIERTAS INCLINADAS



LAS TEJAS DE ENCAJE CON ONDA SUAVE

Gracias a su típico relieve, estas tejas son las herederas de las Tejas belgas en forma de S. Terreal presenta 3 modelos en esta gama.

> *Côte Fleurie, Renaissance y Mercurey.*



LAS TEJAS DE ENCAJE CON RELIEVE

Recuperando los formatos probados desde hace decenas de años, son apreciadas por su aspecto intemporal y su facilidad de uso. Combinan a la vez el ahorro en la colocación y las prestaciones técnicas gracias a su relieve que favorece el flujo del agua fuera del encaje.

El número de tejas por m² varía entre 14 y 10 unidades EN esta gama.

> *Montchanin, Côte de Nuits PV, Plana, Côte de Beaune, Résidence y Santenay.*



LAS TEJAS DE ENCAJE SIN RELIEVE

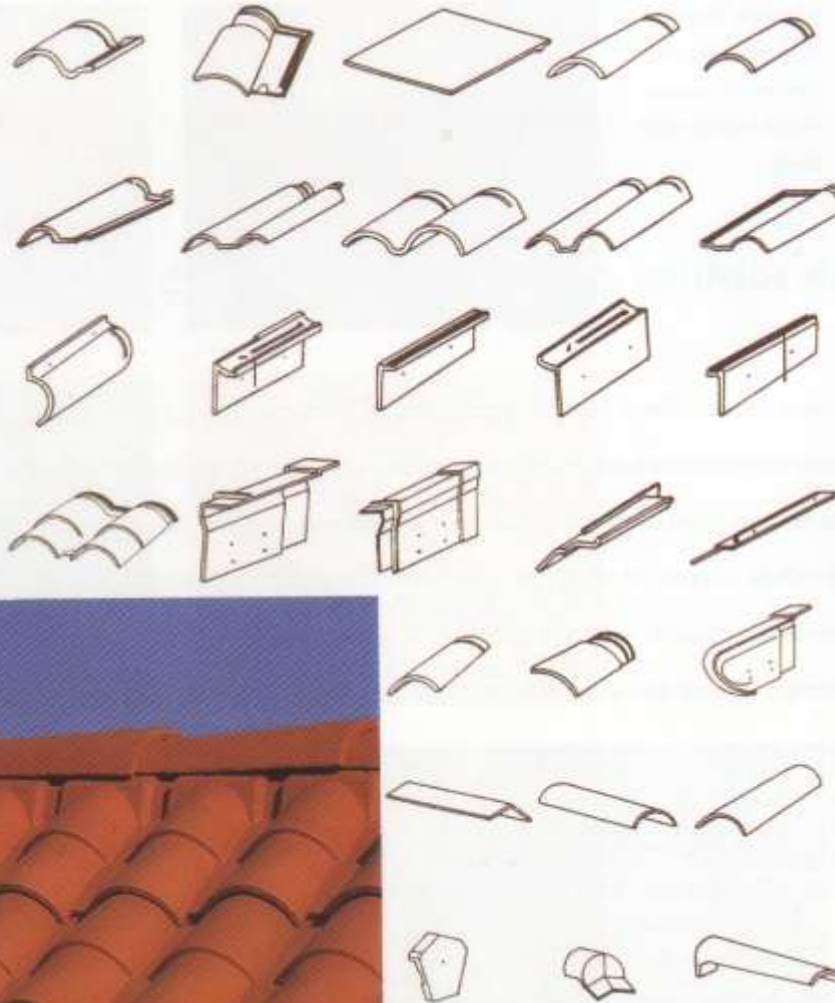
Es el último segmento de Tejas de encaje que se desarrolla año tras año en toda Europa del Norte. Hoy de moda, se inspiran en las tejas planas presentando un caño plano sin ningún sistema aparente de evacuación del agua.

El número de tejas por m² varía entre 18 y 10 unidades de esta gama.

> *Giverny, La Gauloise, Rully y Volnay PV*

5_1 CUBRICION CUBIERTAS INCLINADAS

Ejemplos de piezas y accesorios especiales (fuente: Terreal).



La mayoría de las tejas son suministradas por el fabricante con certificación sobre sus principales características -resistencia mecánica y a la heladicidad, coeficiente de absorción, ausencia de efloroscencias...-, lo que mejora considerablemente el grado de fiabilidad de la construcción.

5_1 CUBRICION CUBIERTAS PLANAS



CUALIDADES DE LA PIZARRA

Facil exfoliación

La tendencia de la pizarra a separarse en láminas, ofrece una gran versatilidad a la hora de trabajarla, y por ello, existe una gran cantidad de formatos para elegir. Esto, unido a su flexibilidad en el trabajo, permite obtener unos resultados estéticos, que difícilmente se obtendrían con otros materiales.

Impermeabilidad

Quizás la cualidad más apreciada de la pizarra, ya que su aplicación principal son las cubiertas. Al ser un material compacto, tiene una gran resistencia a las heladas y un coeficiente de absorción del agua inferior al 1%.

Inalterabilidad

Las propiedades de la pizarra permanecen inalterables a lo largo del tiempo, a pesar de soportar las condiciones climatológicas más duras o incluso, la acción de productos químicos. No solo mantendrá su eficacia frente al agua, sino que a la vez, mantendrá sus coloración, por lo que en ningún caso varará la estética de la construcción.

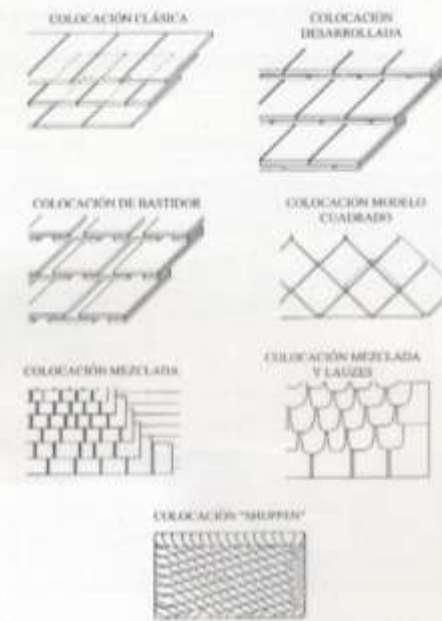


41. Las lajas sintéticas difícilmente alcanzarán los niveles de durabilidad del zinc o la pizarra, pero ofrecen, como contrapartida, ligereza, mayor rendimiento de colocación y gran variedad de acabados, en consonancia con nuevos usos a los que no se exige expresamente durabilidad a largo plazo (fuente: Siplast).



41

42. La riqueza de los sistemas de colocación de la pizarra es comparable a la de los aparejos de la obra de fábrica.



42

5_1 CUBRICION CUBIERTAS PLANAS



Cubierta en aluminio prelacado; longitud de bandeja 14,60 m; pendiente 3%.

Cubierta en aluminio natural; longitud de bandeja 8 m; pendiente 10%.

Cubierta metálica, generalmente de aluminio –aunque también se utiliza el cobre y el acero inoxidable–, cuya característica fundamental es que el acoplamiento de sus elementos se realiza mediante enganches a presión. Gracias a un sistema de anclaje de poliamida reforzado, quedan eliminados los agujeros de la cubierta en la zona de unión entre bandejas.

Estos anclajes se fijan en los rastreles; posteriormente se introduce la primera bandeja metálica, y sucesivamente se encajan las demás a presión, cada una sobre la anterior.

El sistema permite ser utilizado incluso en cubiertas de poca pendiente ($\approx 3\%$).

La longitud de las bandejas puede llegar a los 15 m.



A



B



C

Secuencia de montaje

A. Fijación del anclaje al rastrel mediante dos tornillos.

B. Colocación de la bandeja en el encastre del anclaje mediante presión.

C. Acoplamiento de los nervios para conseguir una perfecta adherencia de las dos bandejas.

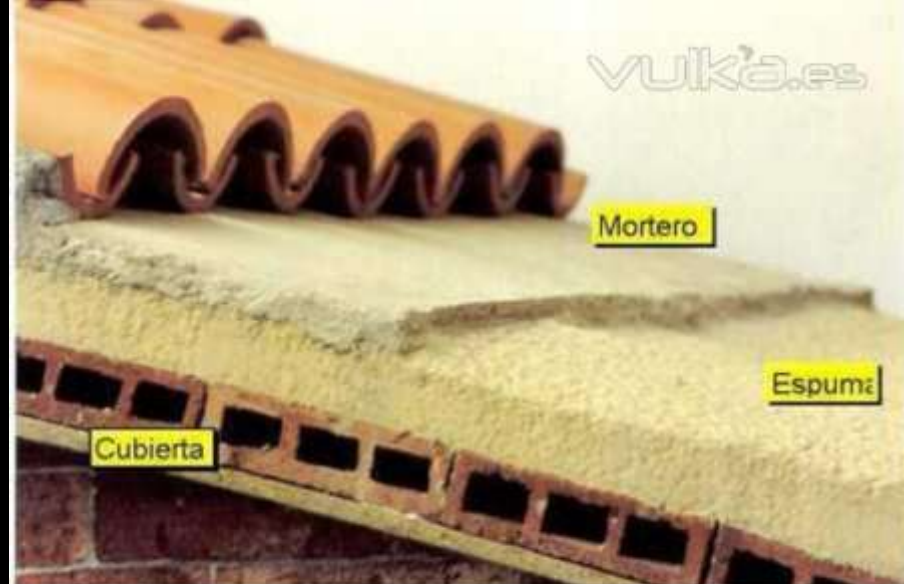
Abajo, sección y medidas de la bandeja Rivergrip®. El perfil especial de los nervios en combinación con el anclaje permite montar la cubierta sin necesidad de agujerearla.



5_2 AISLAMIENTO



3



Mortero

Espuma

Cubierta

Maqueta de una cubierta aislada con poliuretano



Las placas de poliestireno -extruido (2) o expandido (1)- presentan habitualmente machihembrados o disposiciones a media madera para facilitar su colocación. (Fuentes: Basf y Grupo Valero, respectivamente).



2

Cada sistema de cubierta tiene unos aislamientos idóneos -aunque no únicos- que responden a unos requerimientos concretos: la lana de roca (3), por ejemplo, se utiliza habitualmente con una imprimación para adherir sobre ella láminas bituminosas (Fuente: Asfaltos Chova); el poliestireno extruido (2) se emplea en las cubiertas invertidas por su casi nula absorción de agua.



5_3 IMPERMEABILIZACION

2.4.3.3.1 Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados

- 1 Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.
- 2 Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
- 3 Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.
- 4 Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
- 5 Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

2.4.3.3.2 Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado

- 1 Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
- 2 Cuando la cubierta no tenga protección, deben utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.
- 3 Cuando se utilicen sistemas no adheridos, debe emplearse una capa de protección pesada.

2.4.3.3.3 Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero

- 1 Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
- 2 Cuando la cubierta no tenga protección, deben utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.
- 3 Cuando se utilicen sistemas no adheridos, debe emplearse una capa de protección pesada.

2.4.3.3.4 Impermeabilización con poliolefinas

- 1 Deben utilizarse láminas de alta flexibilidad.

Condiciones exigidas por el CTE-DB-HS-1

5_3 IMPERMEABILIZACION



La unión entre láminas puede hacerse por aire caliente (ilustración) o soldadura química.



Lámina plastificada de PVC, disponible en varias formas de suministro según las aplicaciones; el tipo de lámina a utilizar depende de la construcción y uso de la cubierta.

La unión entre láminas se realiza con seguridad por medio de soldadura química o aire caliente. Rhenofol CG se utiliza en la formación de membranas, no fijadas al soporte base, lastrándose con grava, losa Filtrón (consul-

Lámina Rhenofol CV con armadura de tejido de poliéster concebida como última capa del sistema de impermeabilización, fijada mecánicamente al soporte, sin lastre.



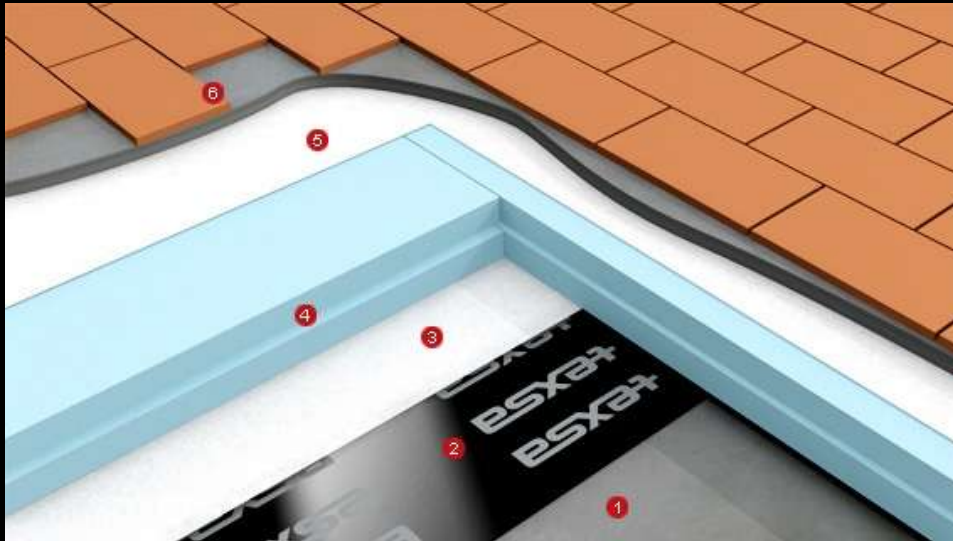
Láminas de caucho SBS (estireno-butadino-estireno)

5_3 IMPERMEABILIZACION



Prueba de estanqueidad

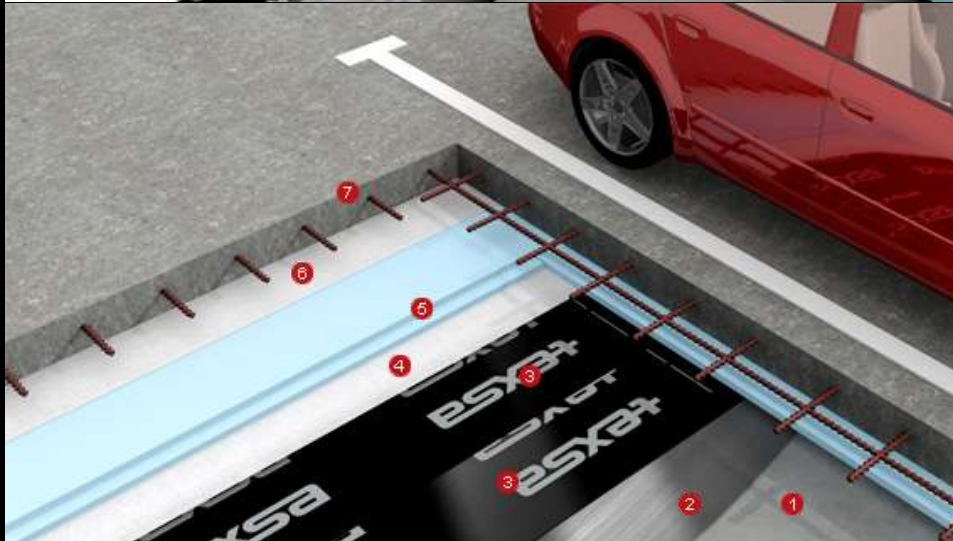
5_3 IMPERMEABILIZACION



EJEMPLOS DE SISTEMAS COMPLETOS

CUBIERTA INVERTIDA TRANSITABLE

- 1 Soporte resistente y pendientes
- 2 Membrana impermeabilizante
- 3 Capa separadora
- 4 Aislamiento térmico
- 5 Capa separadora
- 6 Acabado con embaldosado cerámico

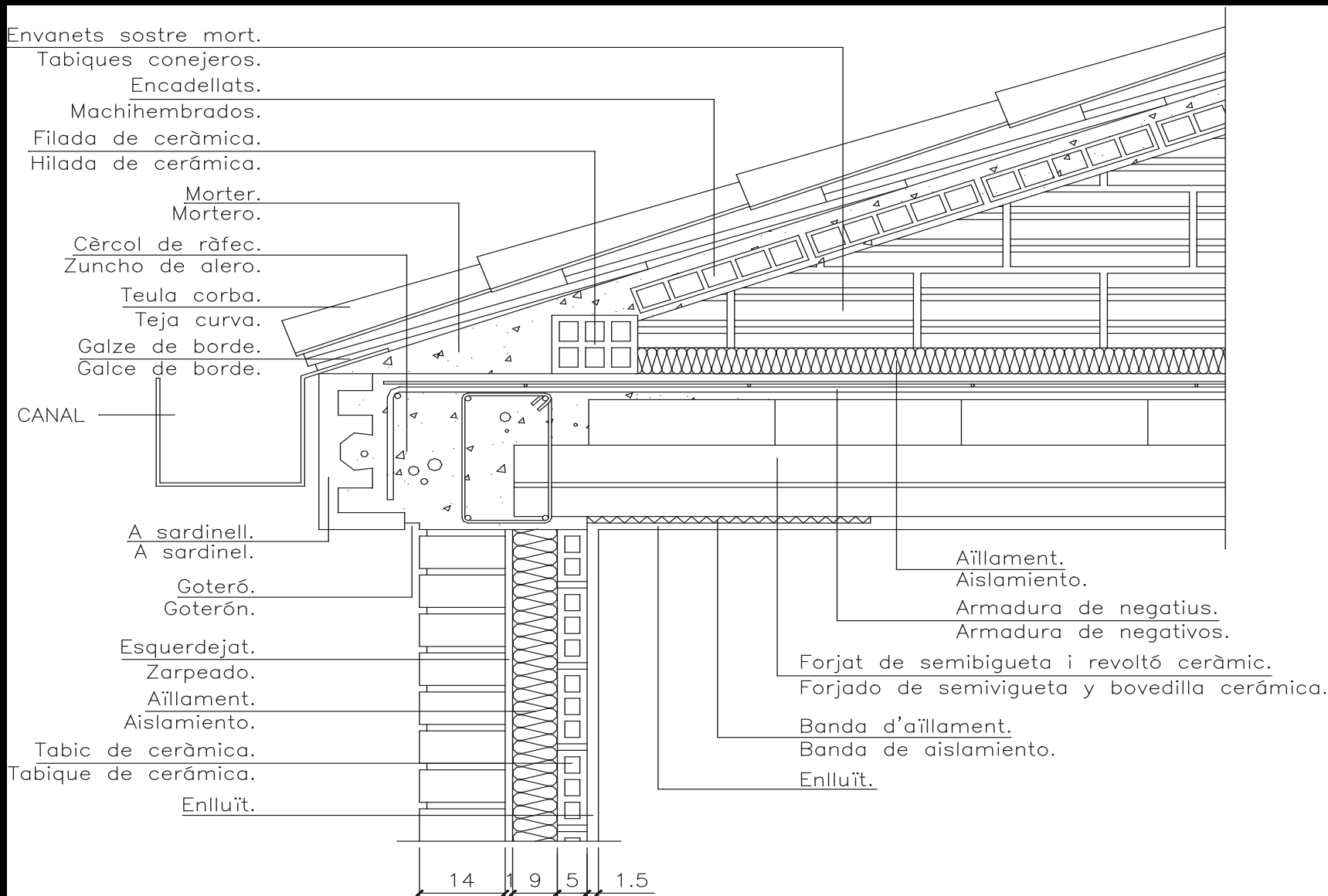


CUBIERTA PARA VEHICULOS

- 1 Soporte resistente y pendientes
- 2 Imprimación
- 3 Membranas impermeabilizantes
- 4 Capa separadora
- 5 Aislamiento térmico
- 6 Capa separadora
- 7 Hormigón armado

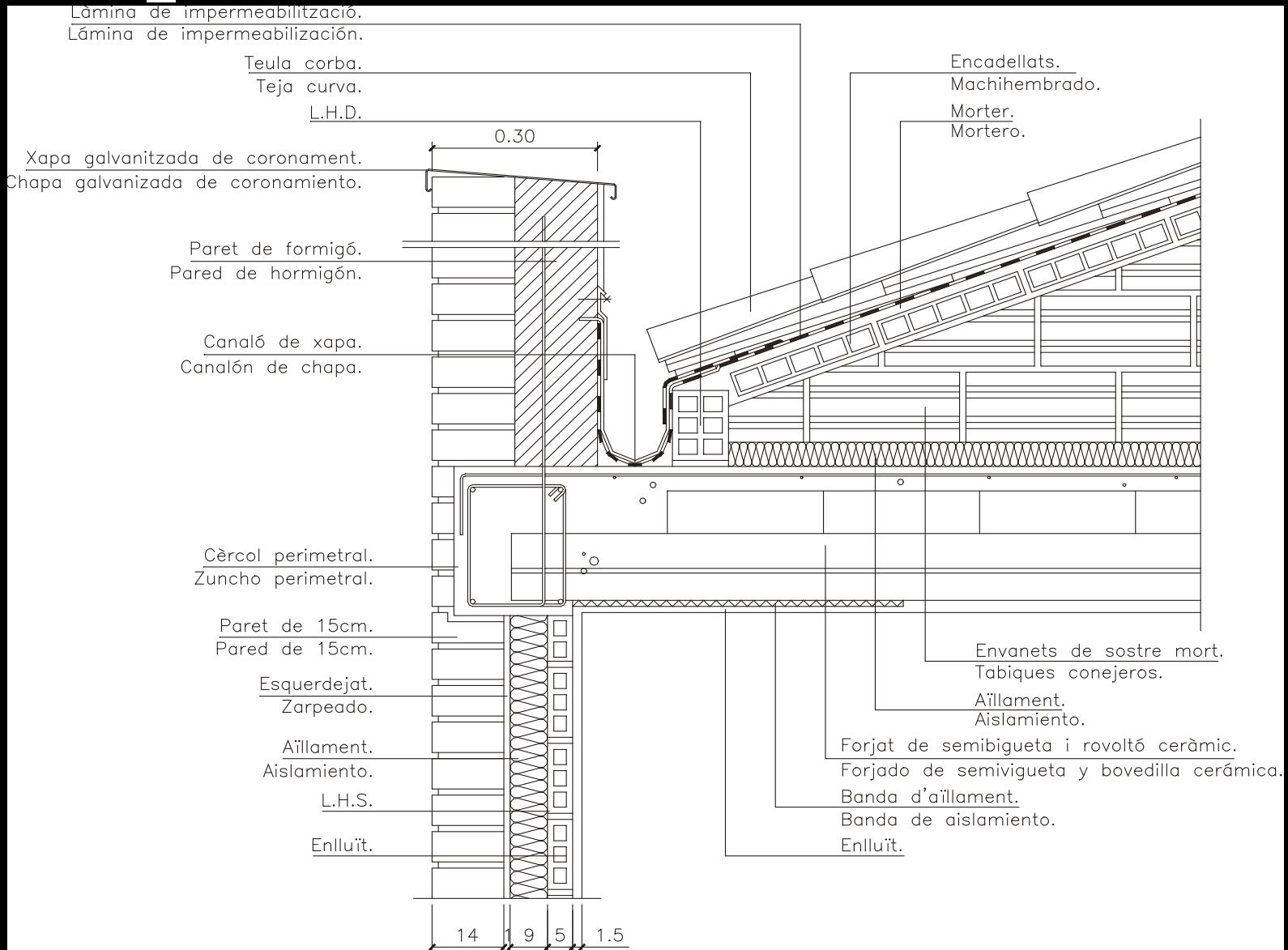
6_ DETALLES CONSTRUCTIVOS

6_1 CUBIERTA INCLINADA CON CANALON VISTO



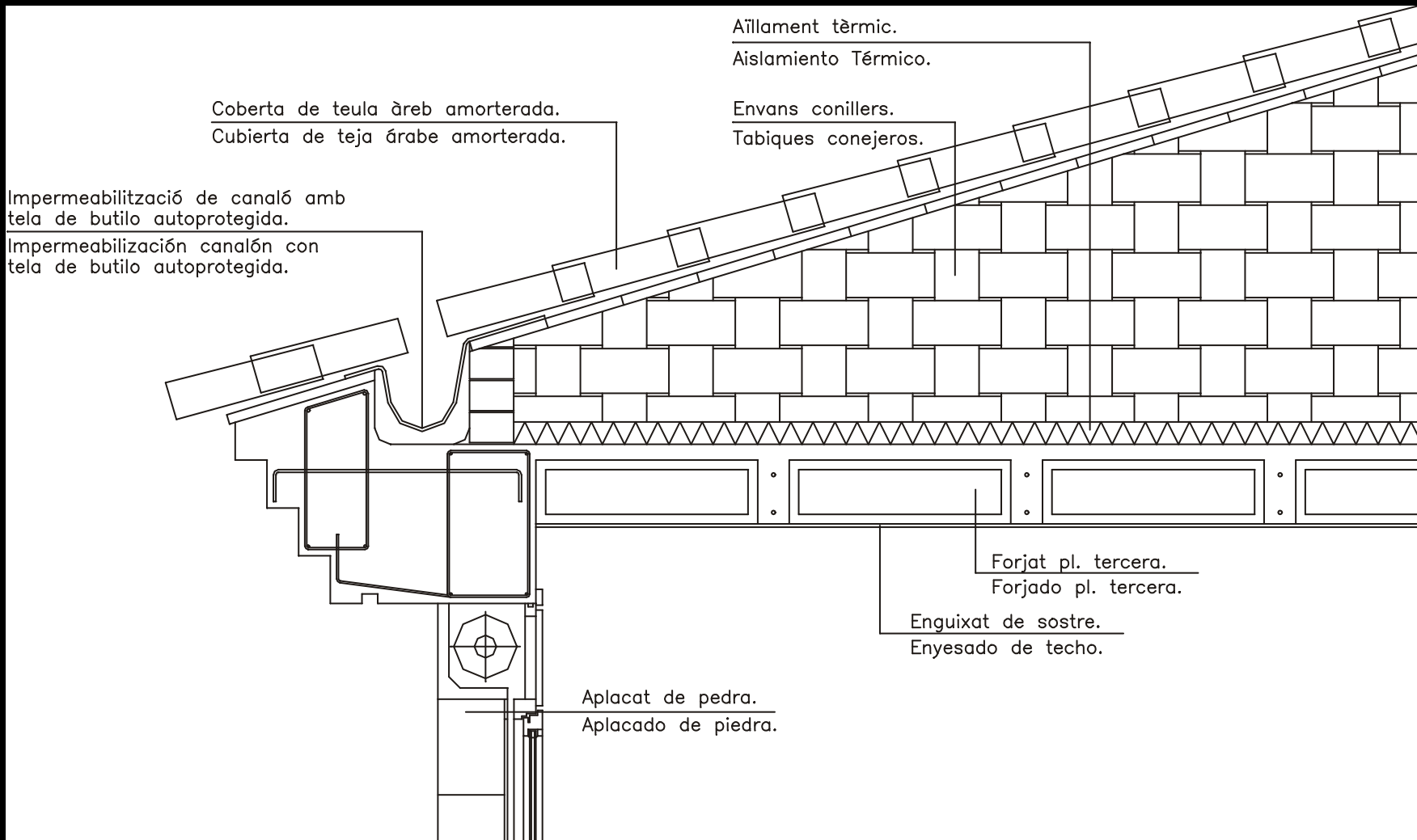
6_ DETALLES CONSTRUCTIVOS

6_1 CUBIERTA INCLINADA CON CANALON OCULTO



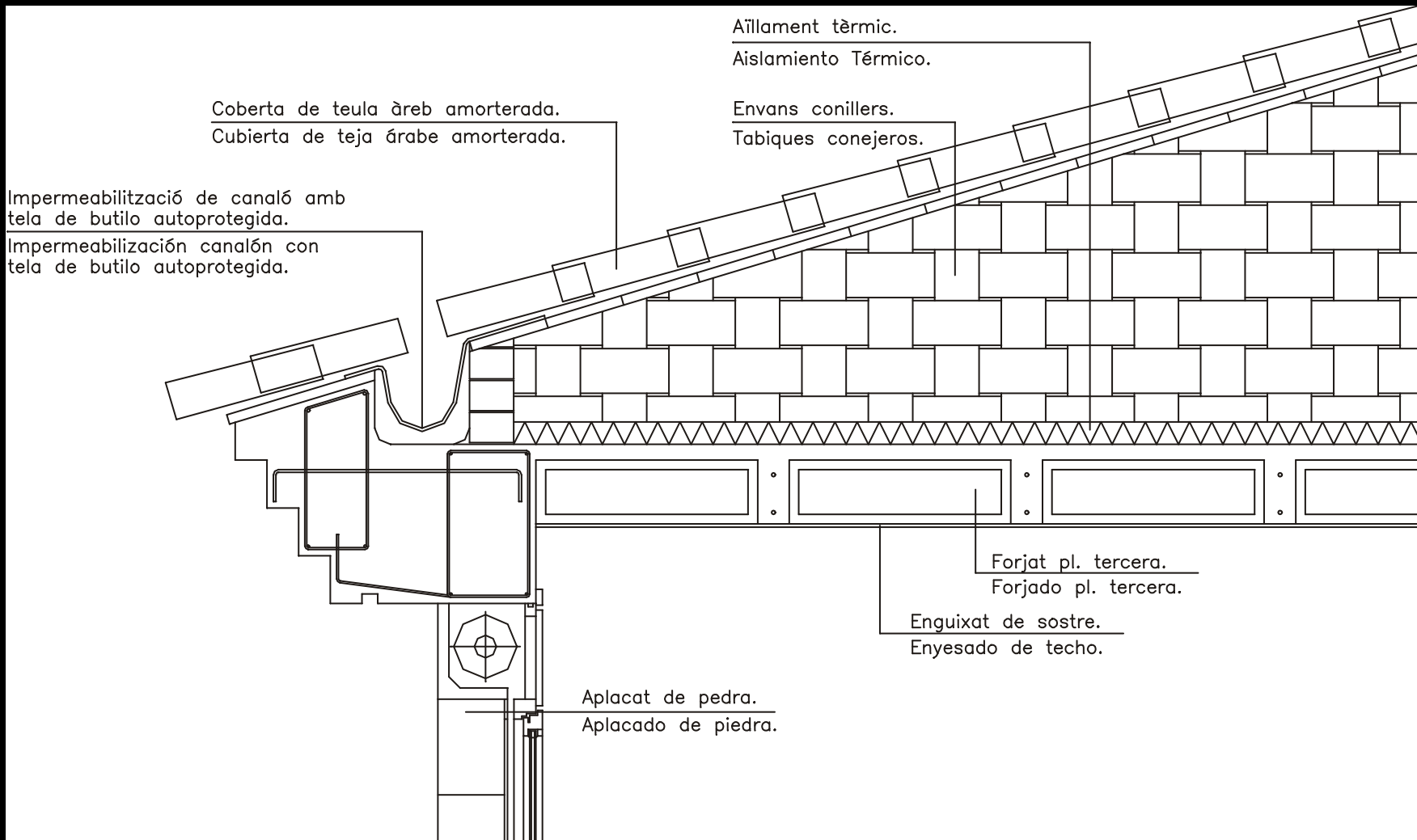
6_ DETALLES CONSTRUCTIVOS

6_1 CUBIERTA INCLINADA CON CANALON OCULTO



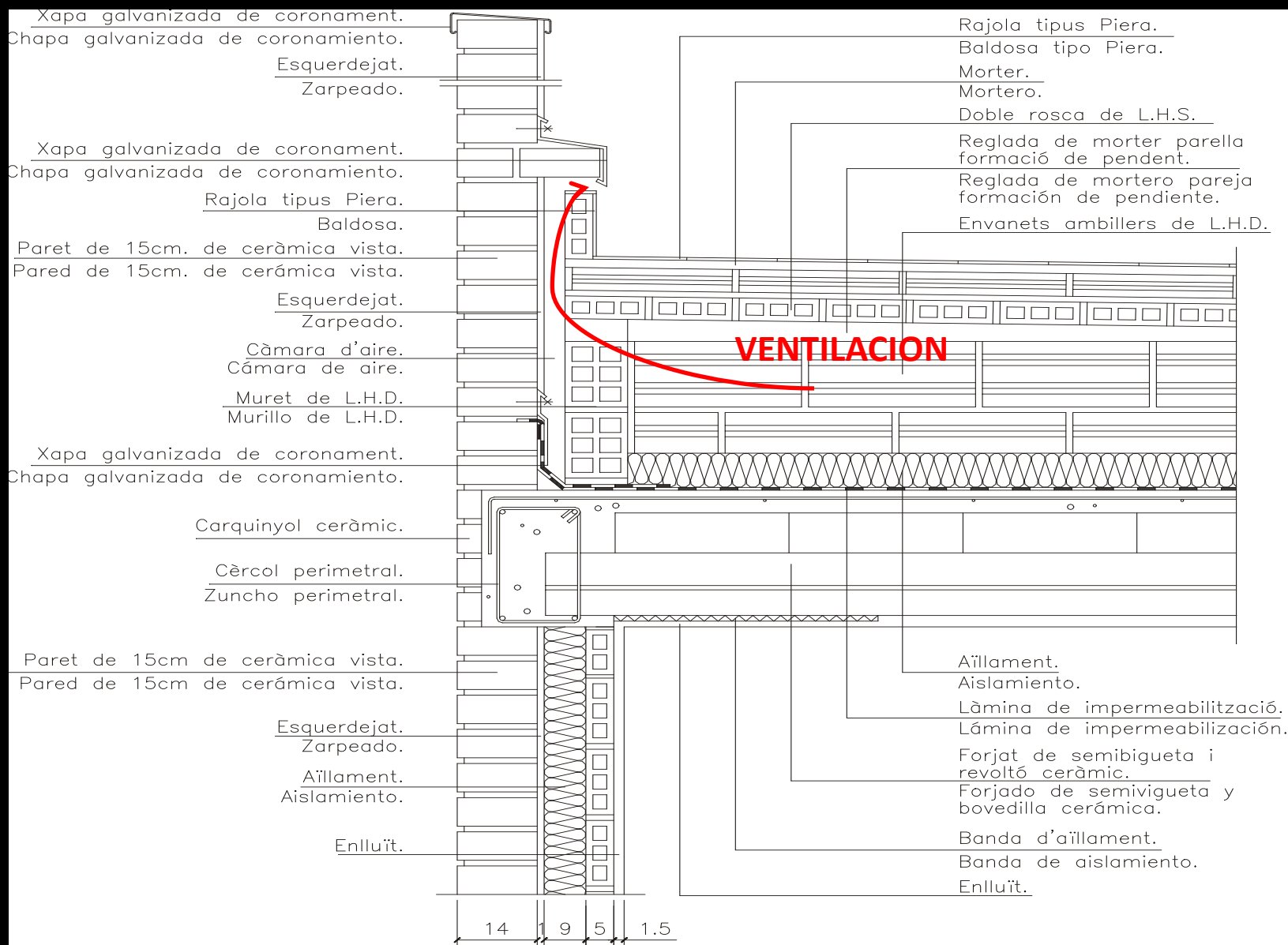
6_ DETALLES CONSTRUCTIVOS

6_1 CUBIERTA INCLINADA CON CANALON OCULTO



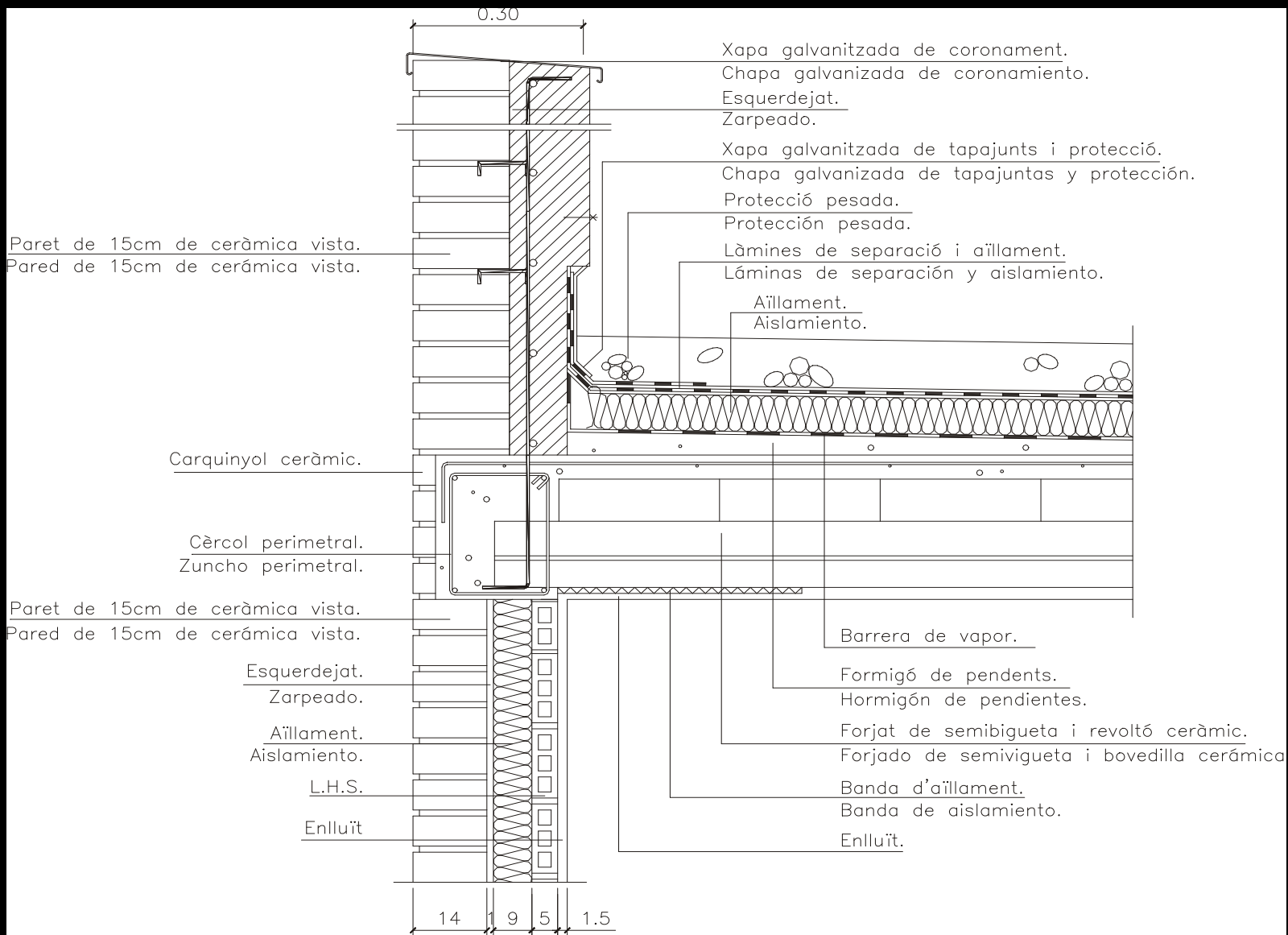
6_ DETALLES CONSTRUCTIVOS

6_2 CUBIERTA PLANA CATALANA



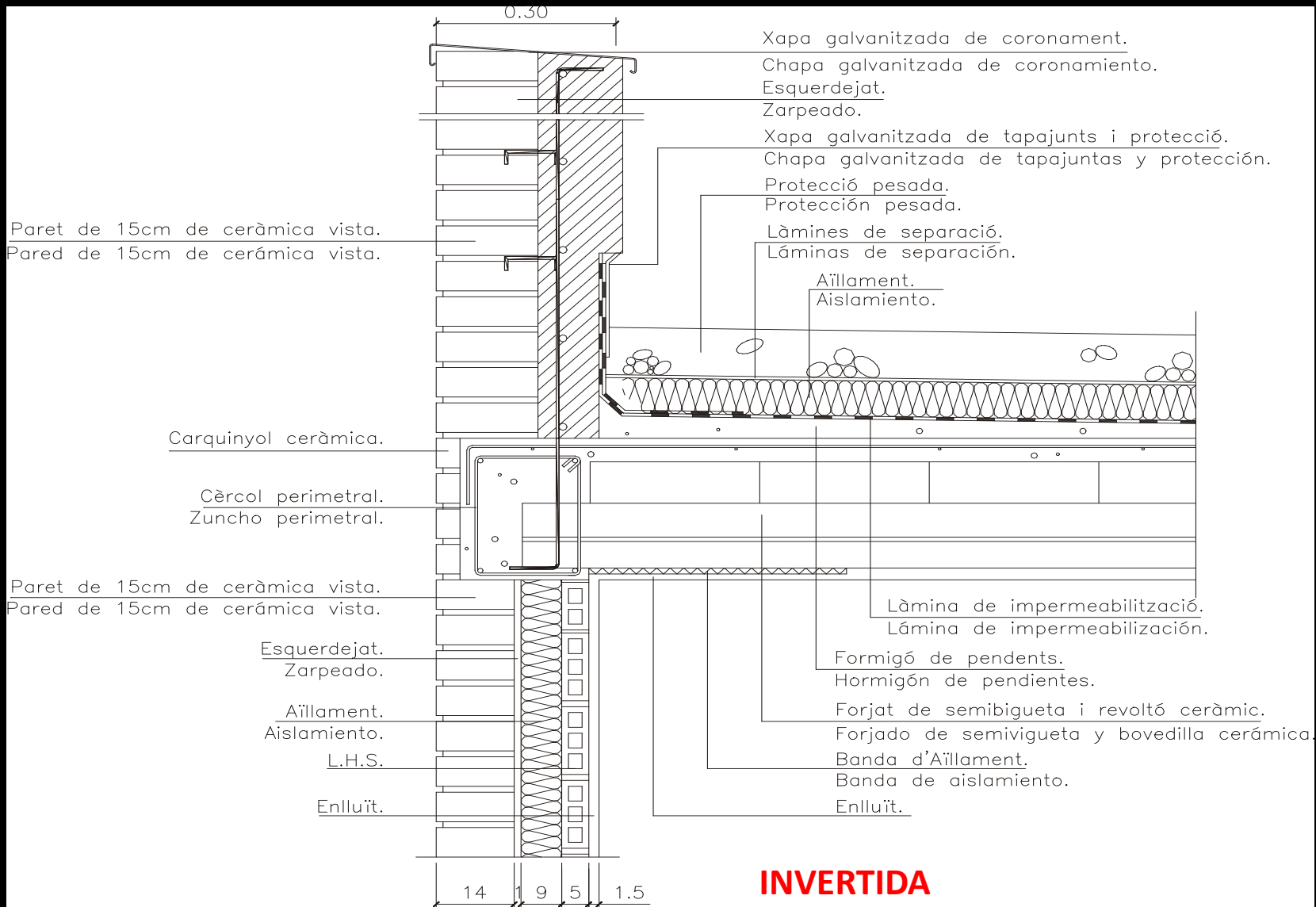
6_ DETALLES CONSTRUCTIVOS

6_2 CUBIERTA PLANA ANDALUZA NO TRANSITABLE



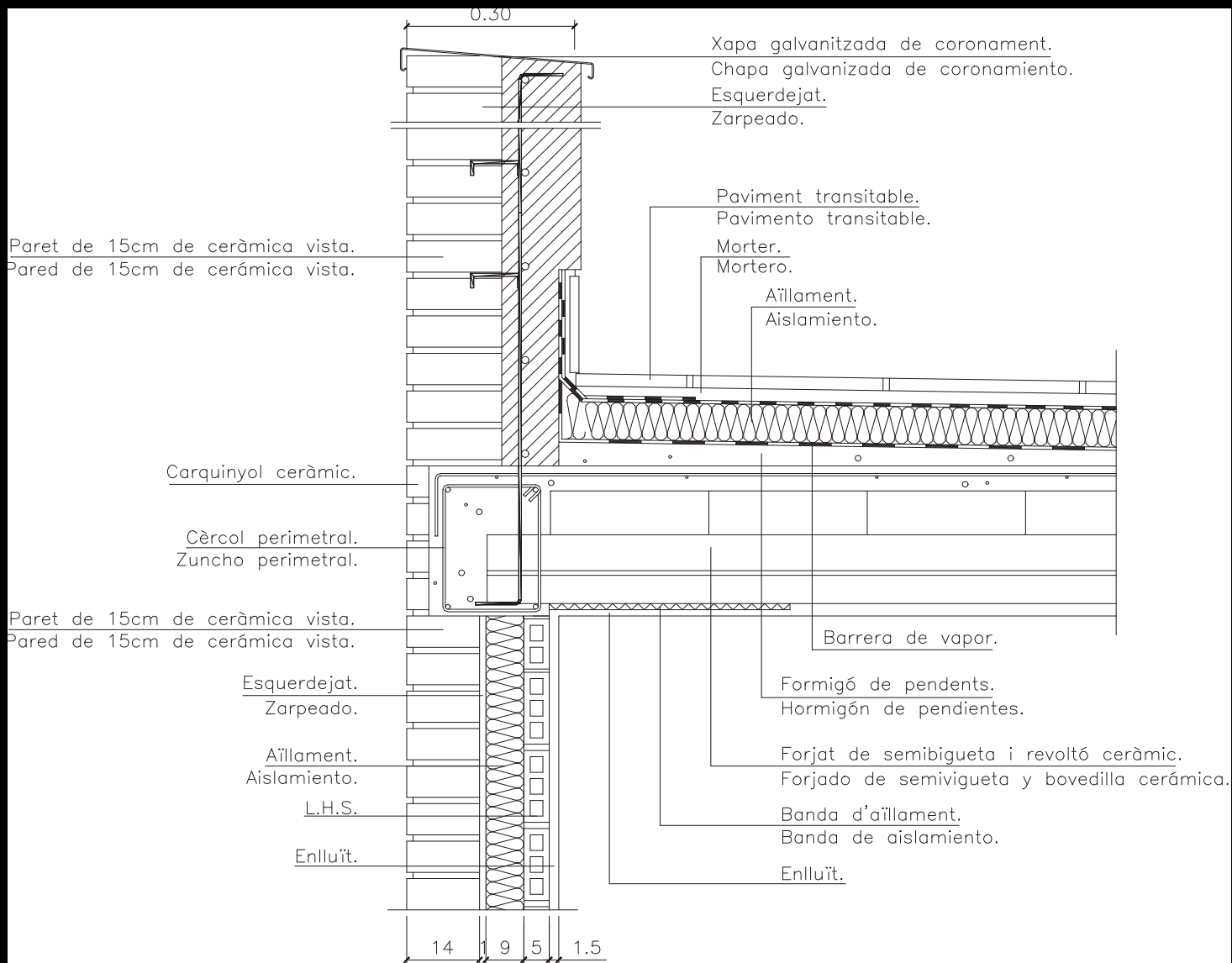
6_ DETALLES CONSTRUCTIVOS

6_2 CUBIERTA PLANA ANDALUZA NO TRANSITABLE



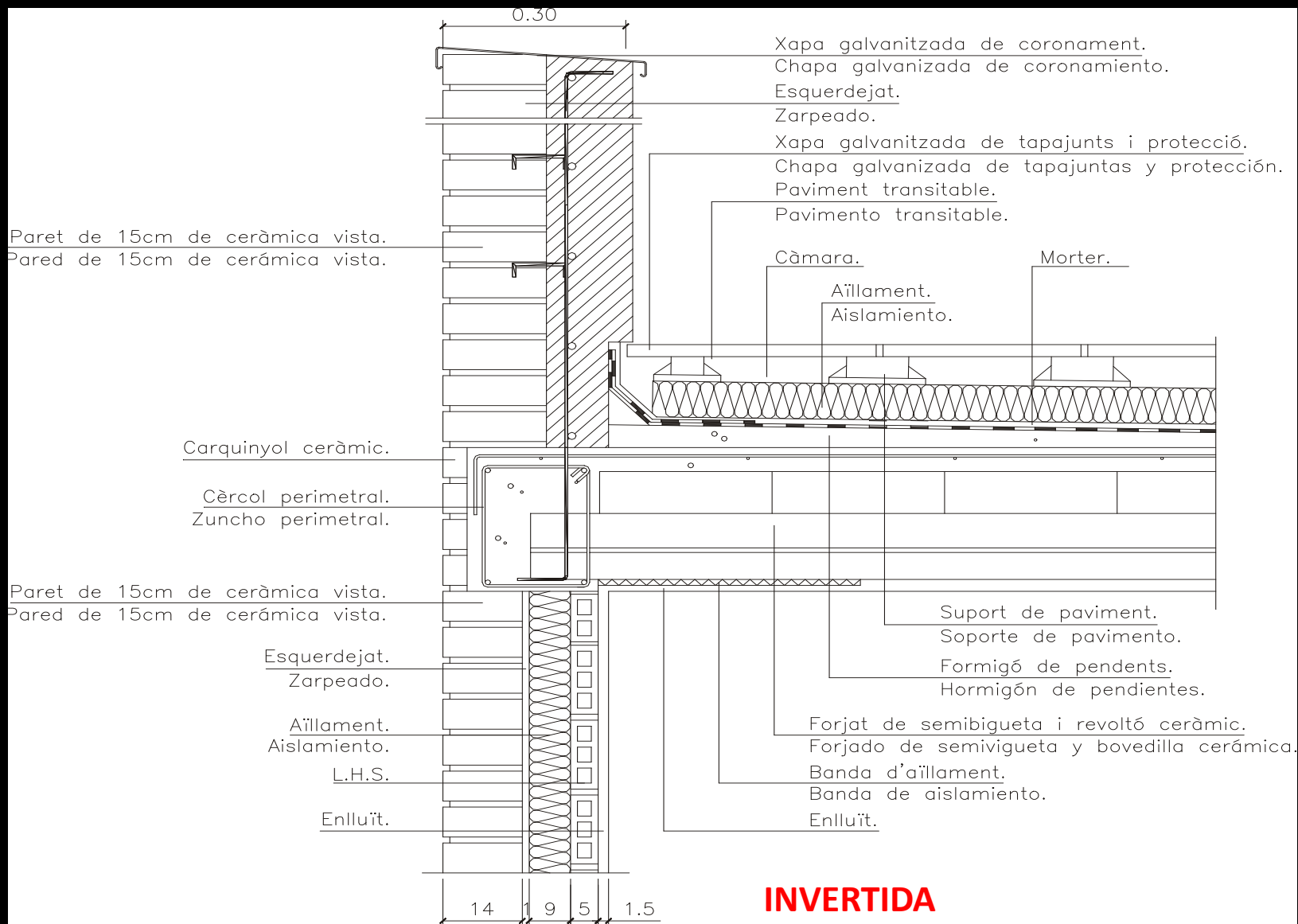
6_ DETALLES CONSTRUCTIVOS

6_2 CUBIERTA PLANA ANDALUZA TRANSITABLE



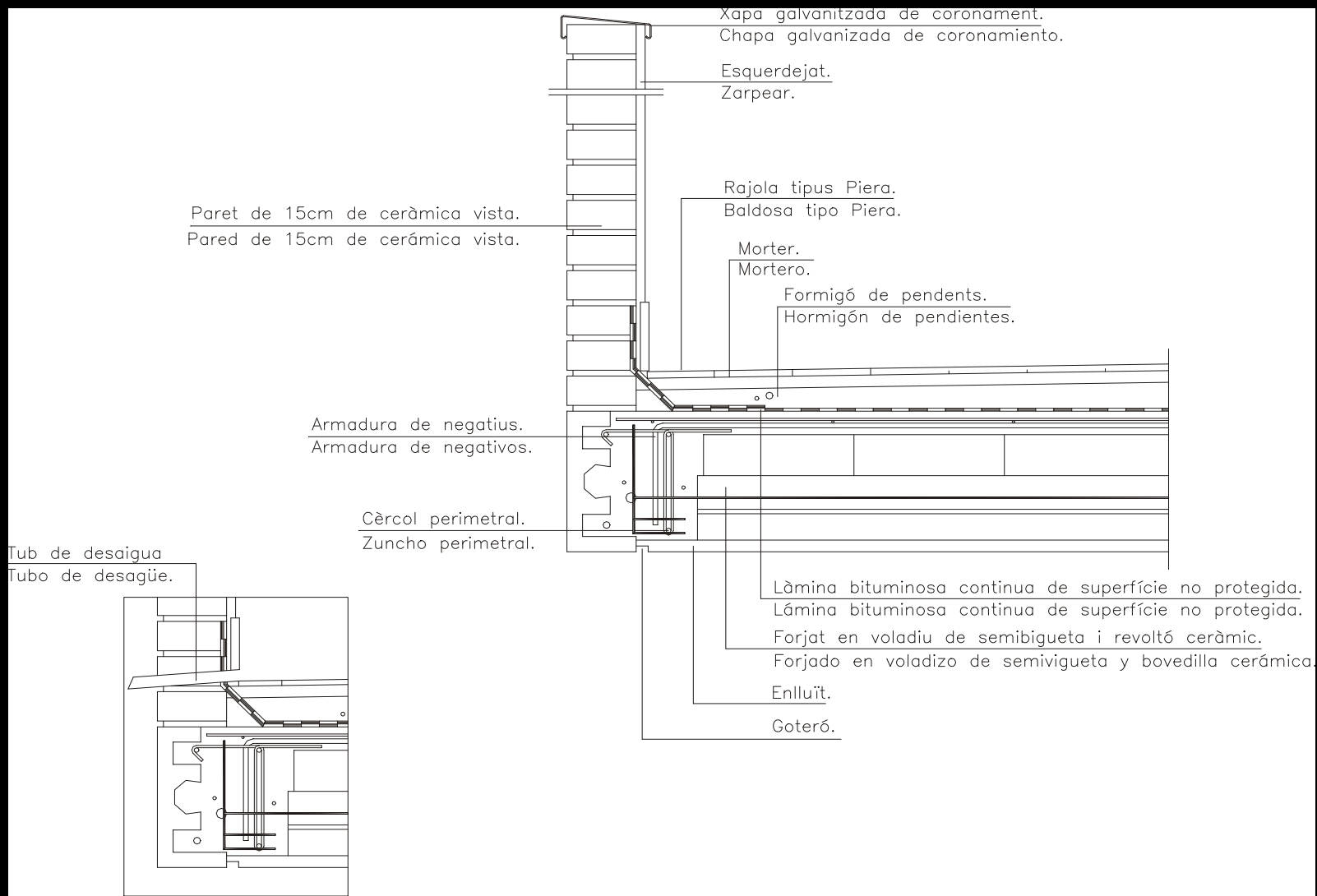
6_ DETALLES CONSTRUCTIVOS

6_2 CUBIERTA PLANA ANDALUZA TRANSITABLE



6_ DETALLES CONSTRUCTIVOS

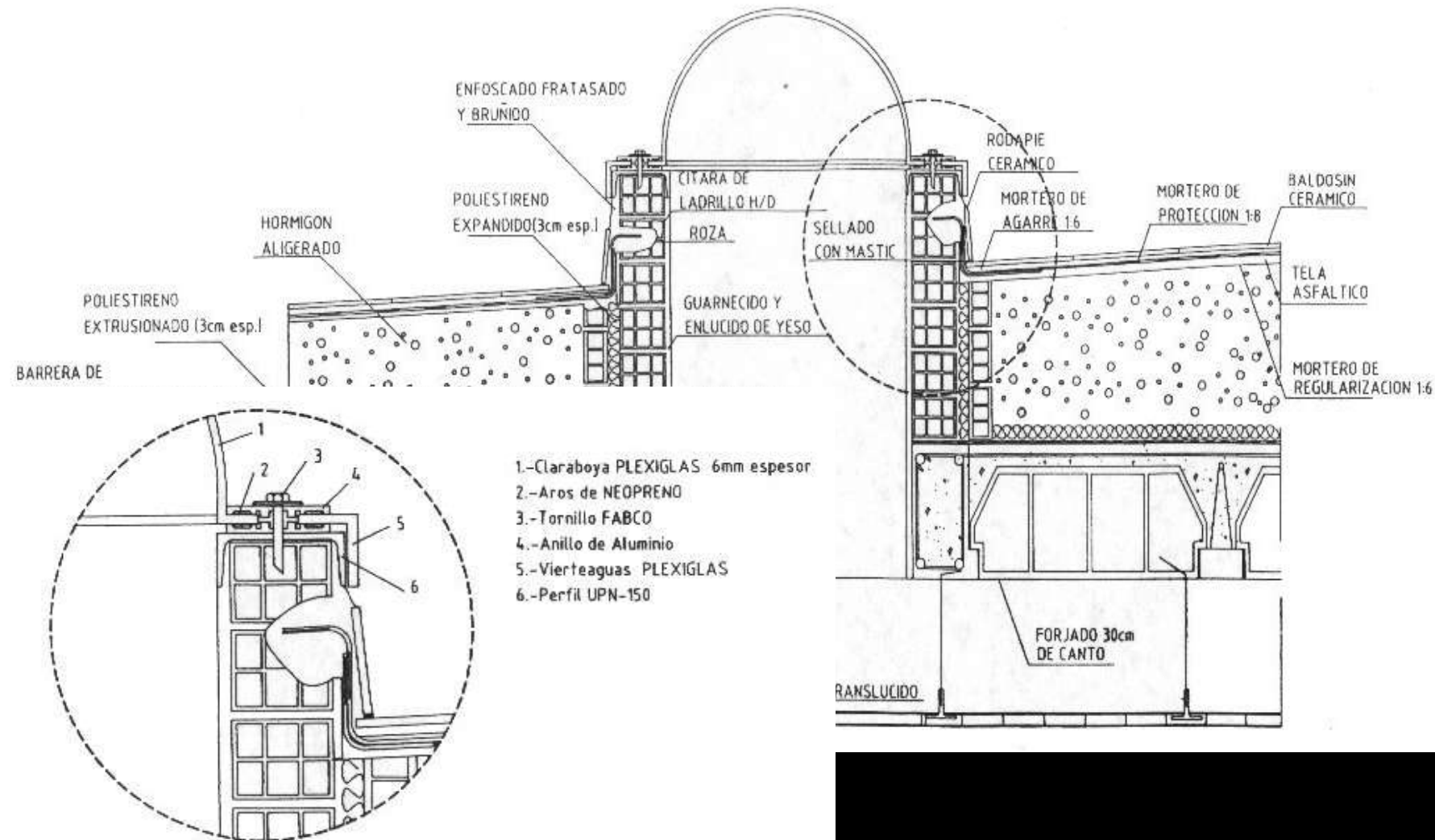
6_2 CUBIERTA PLANA ANDALUZA TRANSITABLE



AL SER UN BALCON NO HAY AISLAMIENTO

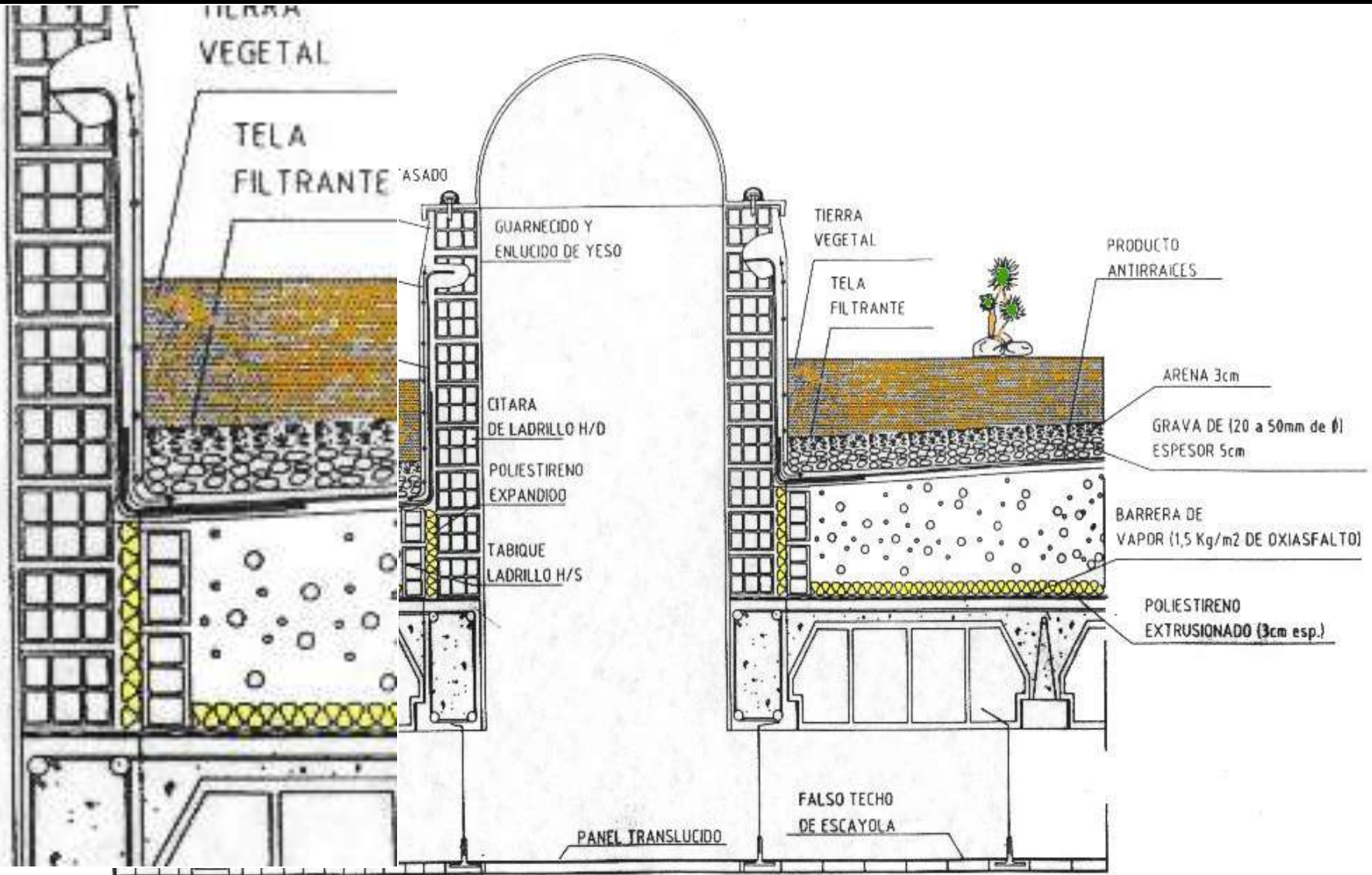
6_ DETALLES CONSTRUCTIVOS

6_2 CUBIERTA PLANA ANDALUZA



6_ DETALLES CONSTRUCTIVOS

6_3 CUBIERTA PLANA AJARDINADA



6_4 JUNTAS DE DILATACION

- 1 Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y **la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m.** Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.
- 2 **Cuando la capa de protección sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma.** Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma:
 - a) coincidiendo con las juntas de la cubierta;
 - b) en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y *elementos pasantes*;
 - c) en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.
- 3 **En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior.** El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de *protección de la cubierta*.

6_4 ENCUENTROS CUBIERTAS PLANAS

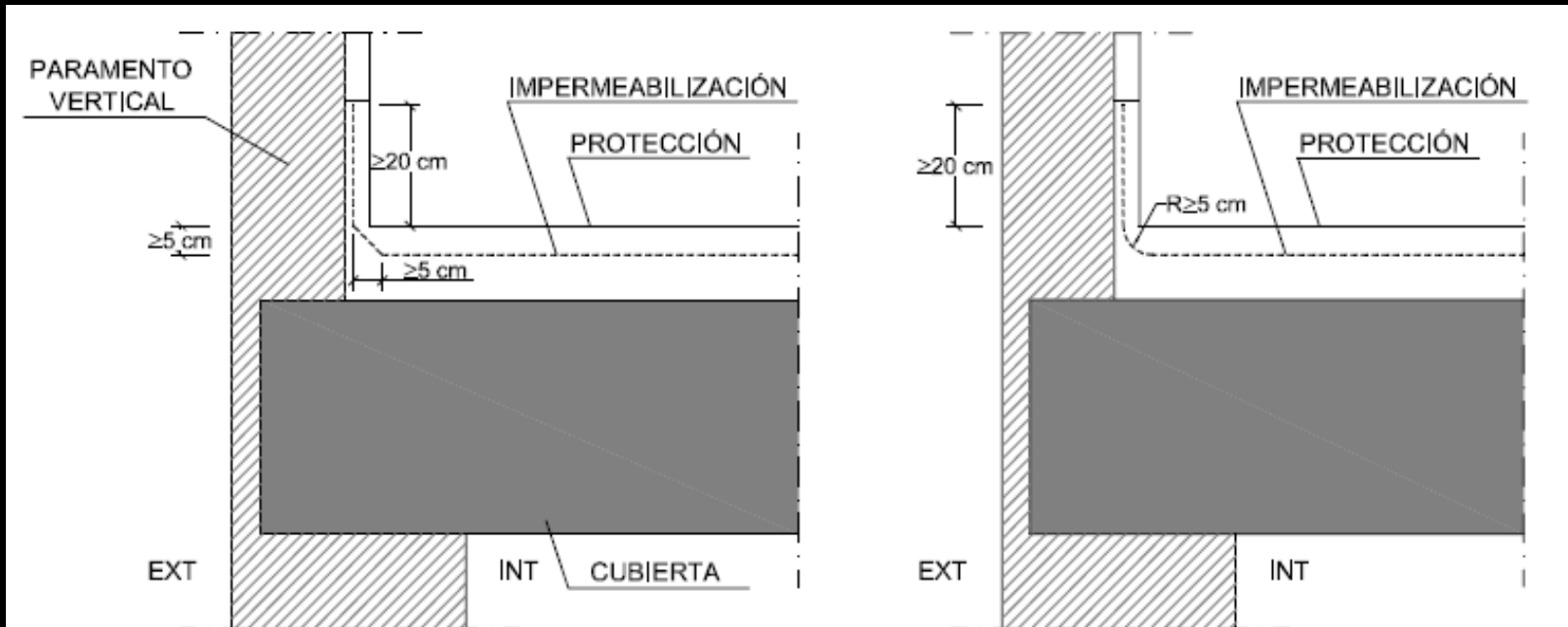


Figura 2.13 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical



Figura 2.14 Rebaje del soporte alrededor de los sumideros

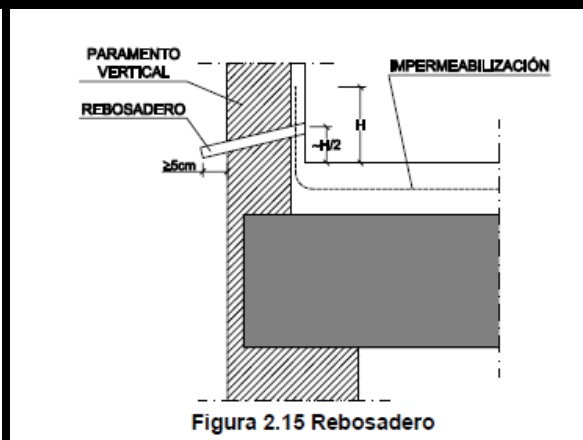


Figura 2.15 Rebosadero

6_ MATERIALES

6_4 ENCUENTROS CUBIERTAS INCLINADAS

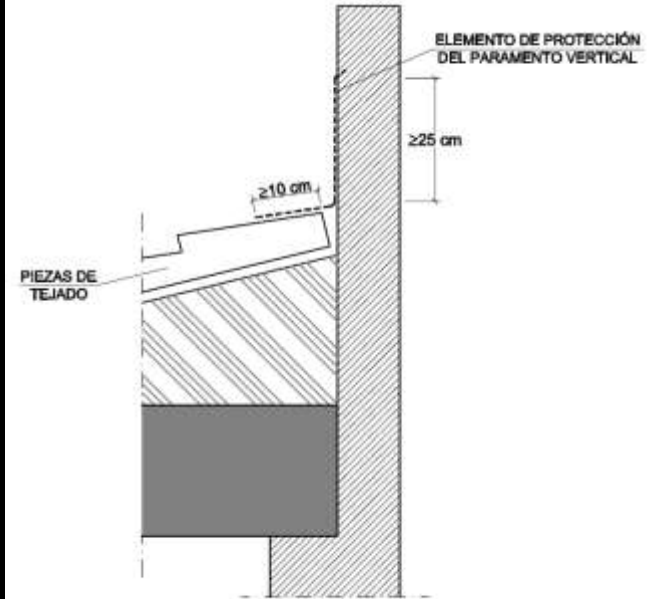


Figura 2.16 Encuentro en la parte superior del faldón

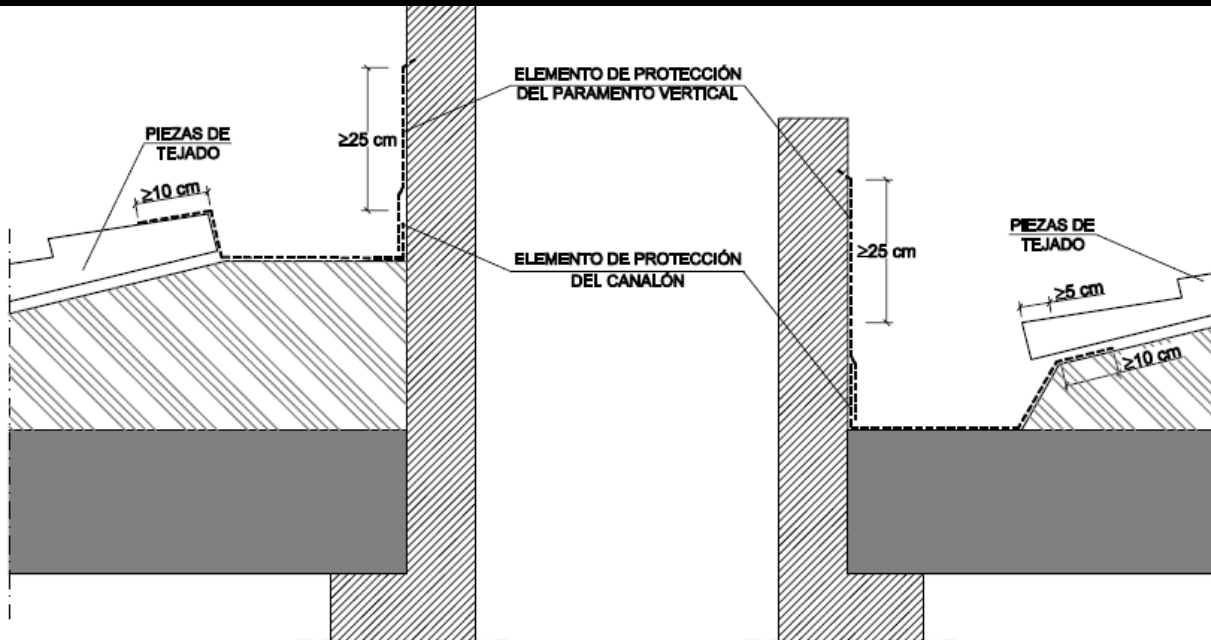


Figura 2.17 Canalones

7_ CUBIERTAS INCLINADAS



TRAZADO DE LIMAS EN FORJADO Y EJECUCIÓN DEL ALERO

7_ CUBIERTAS INCLINADAS



REPLANTEO DE PENDIENTES EN LIMATESA CON REGLA Y CUERDA

7_ CUBIERTAS INCLINADAS



FORMACION DE FALDONES CON RASILLAS MACHIHEMBRADAS

7_ CUBIERTAS INCLINADAS



Machihembrado

Norma UNE - 67041

	dimensiones	kg/und	u.palet	und m ²
TCA	700x250x40 mm	5,60	100	6
TCA	800x250x40 mm	6,30	100	5
TCA	1000x250x40 mm	8,10	100	4



7_ CUBIERTAS INCLINADAS

LADRILLO DE REMATE



REPLANTEO Y EJECUCIÓN DE TABIQUES ALIGERADOS

7_ CUBIERTAS INCLINADAS



REPLANTEO Y EJECUCIÓN DE TABIQUES ALIGERADOS

7_ CUBIERTAS INCLINADAS



EJECUCION DE TABIQUES ALIGERADOS Y FORMACIÓN DE PENDIENTES

7_ CUBIERTAS INCLINADAS



REPLANTEO Y EJECUCIÓN DE TABIQUES ALIGERADOS

7_ CUBIERTAS INCLINADAS



CAPA DE COMPRESIÓN CON MORTERO DE CEMENTO

7_ CUBIERTAS INCLINADAS



CAPA DE COMPRESIÓN CON MORTERO DE CEMENTO

7_ CUBIERTAS INCLINADAS



OTRAS FORMACIONES DE PENDIENTE – PLACAS ONDULADAS

7_ CUBIERTAS INCLINADAS



OTRAS FORMACIONES DE PENDIENTE – MADERA Y METAL

7_ CUBIERTAS INCLINADAS



CAPA DE COMPRESIÓN CON MORTERO DE CEMENTO

7_ CUBIERTAS INCLINADAS



COLOCACION DE TEJAS – MEDIDAS DE SEGURIDAD

7_ CUBIERTAS INCLINADAS



CAPA DE COMPRESION CO

7_ FOTOGRAFIAS

7_ CUBIERTAS INCLINADAS

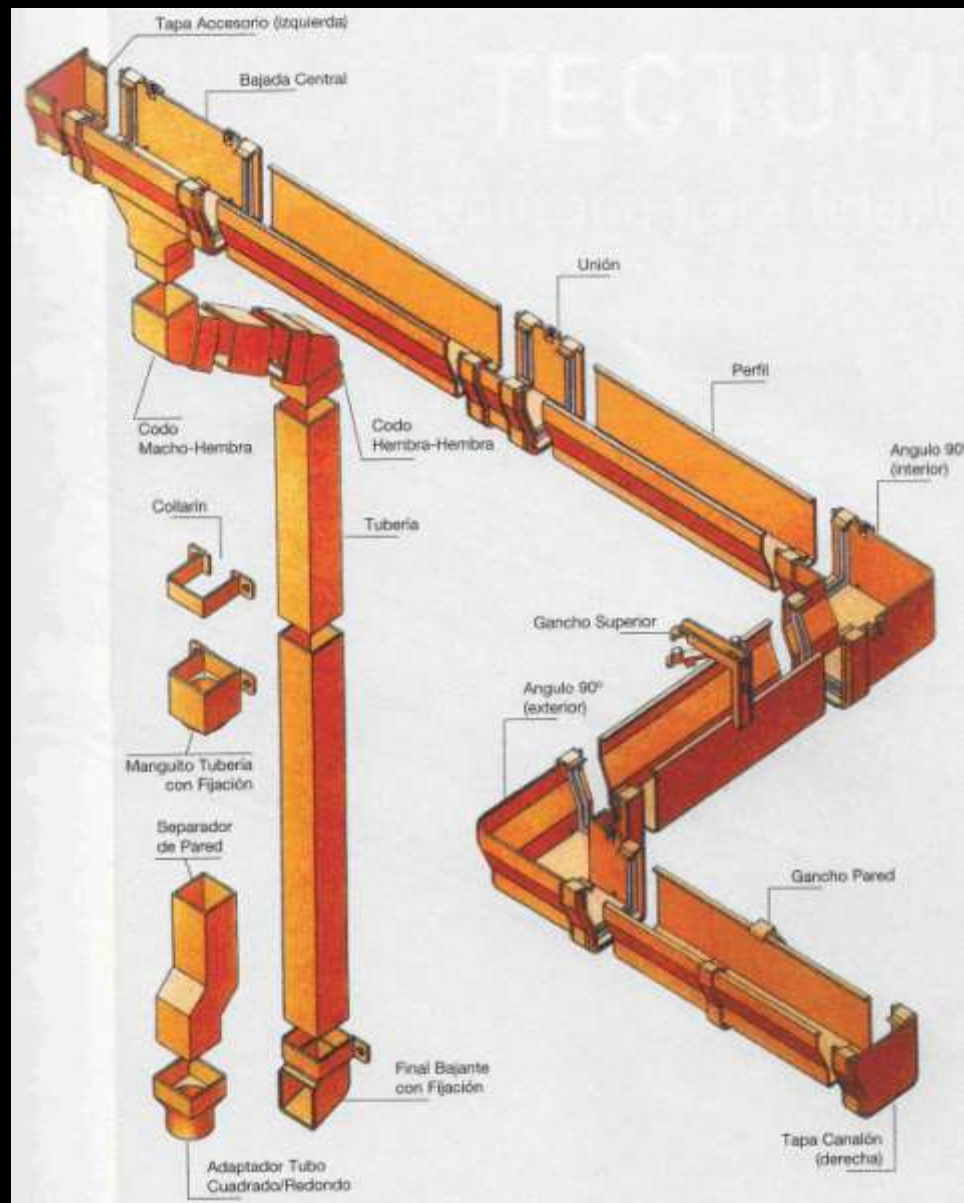


CANALON EN CUBIERTA TEJAS CURVAS



7_ FOTOGRAFIAS

7_ CUBIERTAS INCLINADAS



CANALON EN CUBIERTA TEJAS CURVAS

CONSTRUCCION I - CUBIERTAS

7_ FOTOGRAFIAS

7_ CUBIERTAS PLANAS

FORMACION DE LIMAS PARA PENDIENTES

EMULSION ASFALTICA

FORMACION DE PENDIENTES



7_ FOTOGRAFIAS

7_ CUBIERTAS PLANAS

FORMACION DE PENDIENTES

IMPERMEABILIZACION

IMPERMEABILIZACION



7_ FOTOGRAFIAS

7_ CUBIERTAS PLANAS

PRUEBA DE ESTANQUEIDAD

ASLAMIENTO + GEOTEXTIL
+CAPA DE PROTECCION



7_ FOTOGRAFIAS

7_ CUBIERTAS PLANAS

ACABADO EN GRAVA CON GEOTEXTIL
DE PROTECCION



7_ FOTOGRAFIAS

7_ CUBIERTAS PLANAS

ACABADO EN GRAVA CON GEOTEXTIL
DE PROTECCION

