

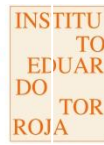


GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA
C/ Serrano Galvache nº 4. 28033 Madrid
Tel (+34) 91 3020440 Fax (+34) 91 3020700
e-mail: dit@ietcc.csic.es
<http://www.ietcc.csic.es>



DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA: Nº 622/16

Área genérica / Uso previsto:

SISTEMA DE TEJADOS

Nombre comercial:

VEREA SYSTEM

Beneficiario:

Cerámica VEREA S.A.

Sede Social /
Lugar de fabricación:

Ctra. N-634, San Sebastián-Santiago de
Compostela km 683
Lanzá s/n
15685 MESÍA (La Coruña)

Validez. Desde:
Hasta:

25 de Mayo de 2016
25 de Mayo de 2021
(Condicionada a seguimiento anual)

Este Documento consta de 24 páginas



MIEMBRO DE:

UNIÓN EUROPEA PARA LA EVALUACIÓN DE LA IDONEIDAD TÉCNICA
UNION EUROPEENNE POUR L'AGREMENT TECHNIQUE DANS LA CONSTRUCTION
EUROPEAN UNION OF AGRÉMENT
EUROPÄISCHE UNION FÜR DAS AGREMENT IN BAUWESEN

MUY IMPORTANTE

El DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA constituye, por definición, una apreciación técnica favorable por parte del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, de la aptitud de empleo en construcción de materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales destinados a un uso determinado y específico. No tiene, por sí mismo, ningún efecto administrativo, ni representa autorización de uso, ni garantía.

Antes de utilizar el material, sistema o procedimiento al que se refiere, es preciso el conocimiento integro del Documento, por lo que éste deberá ser suministrado, por el titular del mismo, en su totalidad.

La modificación de las características de los productos o el no respetar las condiciones de utilización, así como las observaciones de la Comisión de Expertos, invalida la presente evaluación técnica.

C.D.U.: 692.4
Tejados
Toitures
Tile roof

DECISIÓN NÚM. 622/16

LA DIRECTORA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA,

- en virtud del Decreto nº 3.652/1963, de 26 de diciembre, de la Presidencia del Gobierno, por el que se faculta al Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, para extender el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA de los materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales de construcción utilizados en la edificación y obras públicas, y de la Orden nº 1.265/1988, de 23 de diciembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, por la que se regula su concesión,
- considerando el artículo 5.2, apartado 5, del Código Técnico de la Edificación (en adelante CTE) sobre conformidad con el CTE de los productos, equipos y sistemas innovadores, que establece que un sistema constructivo es conforme con el CTE si dispone de una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto,
- considerando las especificaciones establecidas en el Reglamento para el Seguimiento del DIT del 28 de octubre de 1998,
- considerando la solicitud formulada por la empresa Cerámica VEREA S.A., para la concesión de un DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA al **Sistema de tejados VEREA SYSTEM**,
- en virtud de los vigentes Estatutos de l'Union Européenne pour l'Agrément technique dans la construction (UEAtc),
- teniendo en cuenta los informes de visitas a obras realizadas por representantes del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, los informes de los ensayos realizados en el IETcc, así como las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos, en sesión celebrada el día 14 de abril de 2016,

DECIDE:

Conceder el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA número 622/16, al **Sistema de tejados VEREA SYSTEM**, considerando que,

La evaluación técnica realizada permite concluir que el Sistema es **CONFORME CON EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN**, siempre que se respete el contenido completo del presente documento y en particular las siguientes condiciones:

CONDICIONES GENERALES

El presente DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA evalúa exclusivamente el Sistema constructivo propuesto por el peticionario debiendo para cada caso, de acuerdo con la Normativa vigente, acompañarse del preceptivo proyecto de edificación y llevarse a término mediante la dirección de obra correspondiente. Será el proyecto de edificación el que contemple en cada caso, las acciones que el Sistema trasmite a la estructura general del edificio, asegurando que éstas son admisibles.

CONDICIONES DE FABRICACIÓN Y CONTROL

El fabricante deberá mantener el autocontrol que en la actualidad realiza sobre las materias primas, el proceso de fabricación y el producto acabado, conforme a las indicaciones que se dan en el apartado 5 del presente documento.

CONDICIONES DE UTILIZACIÓN Y PUESTA EN OBRA

El **Sistema de tejados VERA SYSTEM**, evaluado en el presente documento está previsto para la ejecución de cubiertas inclinadas, mediante la unión y superposición de piezas cerámicas (tejas curvas y mixtas de solape) sobre placas de fibrocemento que, una vez dispuestas y fijadas al soporte, ofrecen el aspecto de un tejado tradicional. El Sistema de cubierta no contribuye a la estabilidad global de la edificación, y debe asegurarse en el proyecto de ejecución global de la obra su estabilidad particular, con la distribución y puntos de fijación necesarios o con las uniones convenientes a otros elementos constructivos.

La puesta en obra del Sistema debe ser realizada por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por los beneficiarios, bajo la asistencia técnica de éstos. Dichas empresas asegurarán que la puesta en obra del Sistema se efectúa en las condiciones y campos de aplicación cubiertos por el presente Documento respetando las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos. Una copia del listado actualizado de empresas instaladoras reconocidas por los beneficiarios, estará disponible en el IETcc.

Se adoptarán todas las disposiciones necesarias relativas a la estabilidad de las construcciones durante el montaje, a los riesgos de caída de cargas suspendidas, de protección de personas y, en general, se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en los reglamentos vigentes de Seguridad y Salud en el Trabajo.

VALIDEZ

El presente Documento de Idoneidad Técnica número 622/16, es válido durante un período de cinco años a condición de:

- que el fabricante no modifique ninguna de las características del producto indicadas en el presente Documento de Idoneidad Técnica,
- que el fabricante realice un autocontrol sistemático de la producción tal y como se indica en el Informe Técnico,
- que anualmente se realice un seguimiento, por parte del Instituto, que constate el cumplimiento de las condiciones anteriores, visitando, si lo considera oportuno, alguna de las obras realizadas.

Con el resultado favorable del seguimiento, el IETcc emitirá anualmente un certificado que deberá acompañar al DIT, para darle validez.

Este Documento deberá, por tanto, renovarse antes del 25 de mayo de 2021

Madrid, 25 de mayo de 2016

LA DIRECTORA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA



Marta María Castellote Armero

INFORME TÉCNICO

1. OBJETO

El Sistema de Tejados VEREA SYSTEM, de Cerámica VEREA, S.A., configura un sistema de tejado multicapa integrado por tejas cerámicas curvas y mixtas dispuestas sobre placa ondulada de fibrocemento como soporte.

2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Las tejas se posicionan con espuma de poliuretano y se fijan mecánicamente con tornillos y ganchos metálicos a la placa ondulada.

El Sistema puede ser instalado sobre cualquier tipo de estructura de cubierta inclinada continua o discontinua y se completa con una capa de aislamiento térmico.

La estructura y el aislamiento térmico no son objeto del presente Documento.

3. MATERIALES Y COMPONENTES

3.1 Placa soporte (ver figura 1)

El soporte está formado por una placa ondulada de fibrocemento fabricada según la norma UNE-EN 494:2013, que responde a uno de los tipos que a continuación se relacionan.

Para teja curva 40 x 15:

- (1) Placa Perfil Curva 177 GO, procedente de EURONIT
- (2) Placa Plakfort 6, procedente de EDILFIBRO.

Para teja curva 40 x 17:

- (3) Placa Perfil Curva 190, procedente de EURONIT.
- (4) Placa Tegolit 200, procedente de EDILFIBRO.

Para teja curva 40 x 20, 45 x 20 ó 50 x 21, y para la teja mixta de solape Vereea S:

- (5) Placa Perfil Curva 230, procedente de EURONIT.
- (6) Placa Tegolit 235, procedente de EDILFIBRO.

Las placas están fabricadas con cemento Portland en mezcla homogénea con sílice, reforzadas con fibras orgánicas y sintéticas y con aditivos aglomerantes en presencia de agua.

3.1.1 Características de las placas soporte

Las características son las siguientes:

Clasificación según la norma UNE-EN 494:2013.

Tipo: C1X

Longitud: (mm)	(1) 1.250, 1.520, 2.000, 2.500 y 3.000 (± 10 mm) (2) 1.250, 1.525, 2.000, 2.500 y 3.050 (± 10 mm) (3) 1.650 y 2.200 (± 10 mm) (4) 1.200, 1.520, 1.830, 2.130 y 2.440 (± 10 mm) (5) 1.520 y 2.500 (± 10 mm) (6) 1.650, 2.200 y 2.500 (± 10 mm)
Anchura: (mm)	(1) y (2) 1.095 (+10 ; - 5 mm) (3) 987 (+10 ; - 5 mm) (4) 1.040 (+10 ; - 5 mm) (5) 964 (+10 ; - 5 mm) (6) 980 (+10 ; - 5 mm)
Anchura útil: (mm)	(1) y (2) 1.050 (+10 ; - 5 mm) (3) 942 (+10 ; - 5 mm) (4) 995 (+10 ; - 5 mm) (5) 920 (+10 ; - 5 mm) (6) 936 (+10 ; - 5 mm)
Paso de onda: (mm)	(1) y (2) 177 ($\pm 2,5$ mm) (3) 190 ($\pm 2,5$ mm) (4) 200 ($\pm 2,5$ mm) (5) 230 ($\pm 2,5$ mm) (6) 235 ($\pm 2,5$ mm)
Altura de onda: (mm)	(1), (2) y (3) 51 (± 3 mm) (4), (5) y (6) 60 (± 3 mm)
Espesor: (mm)	(1), (3) y (5) 6,0 ($\pm 0,6$ mm) (2), (4) y (6) 6,5 ($\pm 0,6$ mm)
Densidad:	≥ 1.350 kg/m ³
Carga rotura en flexión:	≥ 4.250 N/m
Masa por m ² de placa:	14,0 kg/m ²
Reacción al fuego:	A1
Comportamiento frente al fuego	B roof

Todas las placas disponen de marcado CE y Declaración de Prestaciones.

Todas las placas llevan un fleje de retención (FR) de polipropileno intercalado longitudinalmente entre dos capas de material y en cada onda, que mantienen la placa entera en caso de colisión y rotura.

3.2 Tejas (ver figura 2)

3.2.1 Tipos

a. Teja cerámica curva según normas UNE-EN 1304:2014, 1024:2013, 538:1995, 539-1:2007 y 539-2:2013, procedente de CERÁMICA VEREA, S.A., con certificado de producto AENOR, que responde a uno de los modelos que a continuación se relacionan:

- (1) Teja curva Verea 40 x 15 (Certificado de producto AENOR Nº: 034/001433 y ficha técnica: 0310216).
- (2) Teja curva Verea 40 x 17 (Certificado de producto AENOR Nº: 034/001430 y ficha técnica: 0310217).
- (3) Teja curva Verea 40 x 20 (Certificado de producto AENOR Nº: 034/001434 y ficha técnica: 0310218).
- (4) Teja curva Verea 45 x 20 (Certificado de producto AENOR Nº: 034/001432 y ficha técnica: 0310215).
- (5) Teja curva Verea 50 x 21 (Certificado de producto AENOR Nº: 034/001428 y ficha técnica: 0310213).

Todos los modelos de tejas señalados disponen, además de la teja base, de teja de alero, teja de cumbre, cuña y remate lateral.

Características de la teja:

Conforme a la Norma UNE-EN 1304 y según sus correspondientes métodos de ensayo

Longitud: (UNE-EN 1024)	(1), (2) y (3) 400 mm (± 2 %) (4) 450 mm (± 2 %) (5) 500 mm (± 2 %)
Ud / m ² tejado:	(1) 34,2 (2) 30,3 (3) 26,0 (4) 22,7 (5) 20,0

Masa:	(1) 1.300 g (2) 1.500 g (3) 1.950 g (4) 2.150 g (5) 2.550 g
Defectos estructurales: (UNE-EN 1304)	≤ 5 %
Uniformidad de perfiles: (UNE-EN 1024)	≤ 15 mm
Rectitud: (UNE-EN 1024)	≤ 1,5 %
Permeabilidad: (UNE-EN 539-2)	Categoría 1 (Impermeabilidad ≤ 0,5 cm ³ / cm ² / día)
Resistencia a flexión: (UNE-EN 538)	> 1000 N
Resistencia a la helada (UNE-EN 539-1 método E)	Nivel 1. Número de ciclos superados sin daños ≥ 150 ciclos.
Reacción al fuego	A1
Comportamiento frente al fuego	B roof

b. Teja cerámica mixta de solape según normas UNE-EN 1304:2014, 1024:2013, 538:1995, 539-1:2007 y 539-2:2013, procedente de CERÁMICA VEREA, S.A., con certificado de producto AENOR, que responde al modelo que a continuación se relaciona.

Teja Verea S (Certificado de producto AENOR Nº: 034/001429 y ficha técnica: 0310214).

Además del modelo de teja base, existen piezas de teja para aleros, para cumbre, cuña y remate lateral.

Características de la teja

Conforme a la Norma UNE-EN 1304 y según sus correspondientes métodos de ensayo

Longitud:	500 mm (± 2 %)
Ancho:	280 mm (± 2 %)
Ud/m ² tejado:	9,9
Masa:	3.550 g
Defectos estructurales:	≤ 5 %
Rectitud:	≤ 1,5 %
Alabeo:	≤ 1,5 %
Permeabilidad:	Categoría 1 (Impermeabilidad ≤ 0,5 cm ³ / cm ² / día)
Resistencia a flexión:	≥ 1200 N
Resistencia a la helada (método E)	Nivel 3. Numero de ciclos superados sin daños ≥ 150 ciclos.
Reacción al fuego	A1
Comportamiento frente al fuego	B roof

Todas las tejas disponen de marcado CE y Declaración de Prestaciones.

3.2.2 Embalado y etiquetado

A los datos que figuran en la etiqueta del embalaje del fabricante, se deberá añadir el logo del DIT con su correspondiente número de concesión.

3.3 Accesorios

3.3.1 Accesorios de fijación de la placa soporte

(Ver Figura 3)

- Ganchos para cubiertas para la sujeción de la placa de fibrocemento a viguetas metálicas o de hormigón, de 6 y 7 mm de diámetro, fabricados en alambre de acero, rosca M7 x 125 ó M8 x 125, equipados con tuerca hexagonal y arandela. Material: Acero galvanizado en caliente de calidad DX51D según Norma EN 10327/2004 y arandela de estanqueidad fabricada en PVC.
- Tornillo para la sujeción de la placa de fibrocemento a forjado cerámico o de hormigón, de de acero zincado premontado con taco de poliamida 6.6. Material: Acero galvanizado en caliente de calidad DX51D según la Norma EN 10327/2004 y arandela de estanqueidad fabricada en PVC.
- Tornillo para la sujeción de la placa de fibrocemento a estructura de madera, de acero de rosca salomónica con arandela. Material: Acero galvanizado en caliente de calidad DX51D según norma EN 10327/2004 y arandela de estanqueidad fabricada en PVC.
- Tornillo auto taladrante de cabeza hexagonal DIN 7504 K para la sujeción de la placa de fibrocemento a estructura metálica, de acero con arandela. Material: Acero al carbono C-1022 tratado térmicamente y arandela de estanqueidad fabricada en PVC.

3.3.2 Accesorios de fijación de la teja

(Ver Figura 4)

- Espuma de poliuretano VEEA V - 100 de 25 kg/m³ de densidad con función de posicionamiento de la teja sobre la placa.
- Ganchos de teja, fabricados con alambre de acero inoxidable AISI 304.
- Tornillos placa-metal de acero C-1018 con recubrimiento fosfatado negro, para la fijación de tejas y pletina de cumbrera a la placa de fibrocemento.

- Grapas de cumbrera, fabricadas en acero inoxidable AISI 304.
- Tornillos auto taladrantes para la fijación de las tejas de cumbrera al perfil de cumbrera.
- Pletinas de acero conformado para la sujeción de la perfilería de cumbrera.
- Varilla de acero M8 con dos tuercas para sujeción y nivelado del perfil de cumbrera.
- Perfil de cumbrera de acero galvanizado.
- Pieza de unión de perfil de cumbrera de acero galvanizado.

3.3.3 Complementos de estanqueidad

(Ver Figura 5)

El sistema dispone de una membrana impermeable y transpirable de 140 g/m² de gramaje para cerramiento de cumbrera y limatesa, fabricada según Norma EN 13859-1:2014.

3.3.4 Canalones

No forman parte del Sistema de Tejados VEEA S SYSTEM

4. FABRICACIÓN

4.1 Placas de fibrocemento

El proceso de fabricación de las placas de fibrocemento de EURONIT tiene lugar en la factoría de PORTILLO (en Valladolid), elaborando un producto conforme con la Norma UNE-EN 494: 2013.

El proceso de fabricación de las placas de fibrocemento de EDILFIBRO tiene lugar en la factoría de ARENA PO, en Pavia (Italia), elaborando un producto conforme con la Norma UNE-EN 494: 2013.

4.2 Tejas

El proceso de fabricación de las tejas tiene lugar en la factoría de CERÁMICA VEEA, S.A., en Mesía (La Coruña).

El proceso de fabricación de las cuñas y piezas de remate lateral tiene lugar en la factoría de COELHO DA SILVA en Albelgaria - Juncal (Portugal).

4.3 Espuma de poliuretano

El proceso de fabricación de la espuma de poliuretano VEEA V-100 tiene lugar en la factoría de SOUDAL NV, en Turnhout (Bélgica).

La empresa dispone de certificados ISO 9001.

4.4 Accesorios de fijación de las placas

El proceso de fabricación de los ganchos, tacos premontados, tornillos de rosca salomónica y tornillos auto taladrantes tiene lugar en distintas factorías y su distribución a través de distintos proveedores.

4.5 Accesorios de fijación de las tejas

El proceso de fabricación de los elementos metálicos para la fijación de las tejas tiene lugar en la factoría de Recense, en A Pontenova (Lugo).

4.6 Complementos de estanqueidad

El proceso de fabricación de la membrana impermeable y transpirable tiene lugar en la factoría de CB, S.A., en Chrzastowice (Polonia).

5. CONTROL DE CALIDAD

Los controles de recepción de materia prima, de fabricación y de producto acabado se corresponden con las siguientes especificaciones.

5.1 Placas de fibrocemento

La placa soporte procede de EURONIT FACHADAS y CUBIERTAS, S.L., o de EDILFIBRO, S.p.A, con autocontrol conforme a marca de certificación de producto, que emiten Declaración de Prestaciones en el que se especifican y declaran las características dimensionales, la carga de rotura a flexión, la reacción al fuego, el comportamiento frente al fuego exterior, la resistencia al calor-lluvia y la caracterización del material en lo que se refiere a la no emisión de sustancias peligrosas según Norma UNE-EN 494: 2013.

5.2 Tejas

La teja procede de CERÁMICA VEREA, S.A., con autocontrol conforme a marca de certificación de producto N, que emite Certificado de Conformidad. Certificación AENOR (ver apartado 3.2.).

5.3 Accesorios y complementos de estanqueidad

Se realizan controles de conformidad con la Norma UNE 88122:2005.

6. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

6.1 Placas de fibrocemento

El embalaje de las placas de fibrocemento se realiza en palets de las siguientes características:

- Placa perfil curva 177 GO de Euronit:

Longitud placa (m)	Placas/palet (ud)	Peso/placa (kg)	Peso/palet (kg)
1,25	50	19,15	957
1,52	50	23,37	1.168
2,00	50	30,65	1.532
2,50	50	38,32	1.916
3,00	50	45,98	2.299

- Placa Plakfort 6, procedente de Edilfibro.

Longitud placa (m)	Placas/palet (ud)	Peso/placa (kg)	Peso/palet (kg)
1,25	80	18,6	1.500
1,525	80	22,6	1.821
2,00	50	29,7	1.500
2,50	50	37,1	1.871
3,05	50	45,0	2.250

- Placa perfil curva 190 de Euronit.

Longitud placa (m)	Placas/palet (ud)	Peso/placa (kg)	Peso/palet (kg)
1,65	75	23	1.725
2,20	50	31	1.550

- Placa Tegolit 200, procedente de Edilfibro.

Longitud placa (m)	Placas/palet (ud)	Peso/placa (kg)	Peso/palet (kg)
1,20	65	17,0	1.121
1,52	65	21,5	1.415
1,83	65	25,9	1.701
2,13	65	30,2	1.978
2,44	65	34,6	2.263

- Placa perfil curva 230 de Euronit.

Longitud placa (m)	Placas/palet (ud)	Peso/placa (kg)	Peso/palet (kg)
1,52	40	20	800
2,50	40	33	1.320

- Placa Tegolit 235, procedente de Edilfibro.

Longitud placa (m)	Placas/palet (ud)	Peso/placa (kg)	Peso/palet (kg)
1,65	90	21,8	1.980
2,20	65	29,1	1.907
2,50	65	33,0	2.150

Estos paquetes se almacenan en alturas de hasta tres paquetes.

Las placas se apilan bajo techado, sobre suelo firme y nivelado, debiendo cubrirse con plástico en caso de disponerse a la intemperie.

El transporte a obra de las placas de fibrocemento se realizará en paquetes de modo que los paneles apoyen en toda su longitud, y que no se sobrepasen las condiciones de apilado citadas anteriormente.

6.2 Tejas

El embalaje de las tejas se efectúa en la misma línea de producción.

El almacenaje de las tejas se realiza en las áreas dispuestas al efecto en el centro de fabricación, en alturas de hasta 6 palets.

Las tejas se empaquetan en palets flejados y con funda de plástico retráctil.

Las tejas se transportarán en forma de palets flejados dispuestos en el camión de forma que no puedan sufrir desplazamientos.

La carga, descarga y puesta en obra de tejas y placas se efectuará con grúa, utilizándose siempre eslingas o bandas textiles planas, no permitiéndose la utilización de cadenas o cables de acero, y tomando todas las precauciones posibles, sobre todo para las placas de fibrocemento.

El acopio en obra será a cubierto o con protección adecuada, y de forma que se facilite la salida del agua que pudiera caer sobre los elementos. En todo caso se lastrarán para evitar su vuelo por acción del viento.

7. PUESTA EN OBRA

La puesta en obra del Sistema de Tejados VEREA SYSTEM la realizan instaladores reconocidos por el beneficiario, según las instrucciones y el asesoramiento técnico de CERÁMICA VEREA S.A.

7.1 Fijación de la placa soporte sobre la estructura de cubierta (Ver Figuras 3 y 6)

En el caso de estructuras continuas, las placas se montarán, mediante los tacos o tornillos previstos al efecto por el Sistema, sobre rastreles de hormigón, madera tratada u omegas recibidas sobre el plano pendiente, ó directamente sobre el plano pendiente.

En el caso de estructuras discontinuas, las placas se montarán mediante tornillos o ganchos previstos al efecto por el Sistema, teniendo en cuenta que los solapes de las placas deberán realizarse y fijarse sobre las correas de apoyo.

El montaje puede realizarse sin inglete, a la española, de forma que la línea de solapo lateral se discontinúe en el sentido de la pendiente,

desplazándose una onda cada hilada, o con inglete, a la inglesa, de forma que la línea de solapo lateral sea continua.

Entre tanto, las placas soporte deberán manejarse de canto hasta su elevación a la posición definitiva, con el fin de evitar flexiones durante su acarreo.

El montaje se inicia de abajo a arriba, y de izquierda a derecha.

Los elementos de fijación se disponen en la primera y en la penúltima onda sobre las correas principales, y en la segunda onda en las correas intermedias, teniendo presente que las fijaciones estarán situadas en la parte superior de las ondas o nervaduras, en conformidad con el punto 6.2 de la norma UNE 88111: "placas onduladas y nervadas de fibrocemento. Criterios para su utilización en cubiertas".

La unión entre placas, en sentido perpendicular a la pendiente, debe garantizar la estanqueidad de la junta mediante el solapo de al menos ½ onda (45 mm).

Las uniones, en el sentido de la pendiente, se solucionarán por solapo de la placa superior sobre la inferior, de al menos 200 mm para pendientes < 30 % y de al menos 150 mm para pendientes > 30 %.

La separación de las correas y el solapo entre placas serán los que se establecen, de acuerdo a la norma UNE 88111, en el siguiente cuadro:

Longitud placa (m)	Distancia máxima entre apoyos (m)		Número de apoyos por placa
	Solape 150 mm	Solape 200 mm	
1,20	1,05	1,00	2
1,25	1,10	1,05	2
1,52	1,37	1,32	2
1,65	0,75	0,725	3
1,83	0,84	0,815	3
2,00	0,925	0,90	3
2,13	0,99	0,965	3
2,20	1,025	1,00	3
2,44	1,145	1,12	3
2,50	1,175	1,15	3
3,00	0,95	0,933	4

7.2 Fijación de la teja (Ver Figuras 4 y 7)

La fijación de la teja sobre la placa soporte se realiza directamente mediante espuma de poliuretano, ganchos y tornillos placa metal.

a) Teja cerámica curva.

Todas las tejas canal del alero y de los remates laterales irán fijadas con cordones de espuma en las varillas de las tejas. Todas las tejas cobija del

alero y las piezas de remate lateral irán atornilladas a la parte alta de la onda de la placa de fibrocemento, además de llevar dos cordones de espuma aplicado por el interior de las varillas de las tejas.

El resto de las tejas canal del faldón irán colocadas sin fijar haciendo tope contra las tejas cobijas de la hilada inmediatamente inferior, y las tejas cobija irá fijadas con gancho y un punto de espuma aplicado en la boca estrecha, fijándola a la placa de fibrocemento.

En función de la pendiente, se irán fijando, además, mediante cordones de espuma en las tejas canal y mediante punto de espuma y tornillo en las tejas cobija, una hilada cada X hiladas, según el siguiente cuadro:

Pendiente (%)	Nivel de fijación
> 50	1 hilada cada 6
> 70	1 hilada cada 4
>100	1 hilada cada 2
>150	Todas las hiladas

b) Teja mixta de solape.

Todas las tejas del alero irán atornilladas a la parte alta de la onda de la placa de fibrocemento, además de llevar un cordón de espuma aplicado a lo largo de la varilla del lado del canal de las tejas.

El resto de las tejas irán colocadas con gancho y un punto de espuma aplicado en la boca estrecha a la placa de fibrocemento siendo el gancho el elemento responsable de la retención, y la espuma el elemento de posicionamiento.

Además de con gancho y espuma de poliuretano, se irán fijando mediante tornillo a la placa en función de la pendiente, una hilada cada X hiladas, según el siguiente cuadro:

Pendiente (%)	Nivel de fijación
> 45	1 hilada cada 6
> 60	1 hilada cada 4
> 80	1 hilada cada 2
> 150	Todas las hiladas

7.3 Puntos singulares

Los puntos singulares deberán ser ejecutados cumpliendo los requisitos especificados en el Documento Básico HS1 Salubridad del Código Técnico de la Edificación.

Al final del presente documento se detalla gráficamente la solución de los distintos puntos singulares, incluyendo una breve descripción para garantizar el cumplimiento de los requisitos especificados en el Documento Básico HS1 Salubridad del Código Técnico de la Edificación. (Ver Figuras 8 a 16)

NOTA: Las figuras que aparecen, en algunos casos, contemplan componentes ajenos al sistema como por ejemplo el aislamiento térmico.

7.3.1 Alero

Las piezas del tejado, placa de fibrocemento + teja, deben sobresalir 5 cm como mínimo, y media teja como máximo, sobre el alero.

Para evitar la filtración de agua a través de la unión entre la primera y la segunda hilada de teja, la primera teja se recalza mediante la instalación del peine de alero. (Ver Figura 8). En el caso de teja curva, también puede calzarse la primera teja cobija con el trozo que se le corta.

Cuando se realice un canalón junto a un paramento vertical, el ala del canalón debe extenderse por debajo de las placas de fibrocemento, 10 cm como mínimo, y los materiales de protección deben cubrir como mínimo 25 cm de paramento vertical, tal y como se describe en el punto 7.3.4 (Ver Figura 9).

Cuando se realice un canalón interior, la separación entre las tejas a ambos lados del canalón debe ser de 20 cm como mínimo. (Ver Figura 9).

De cualquier modo, conocido el canto de cubierta al que conduce el sistema VERA SYSTEM y dado que el canalón no forma parte del mismo, deberá ponerse especial atención en su diseño, de forma que se garantice la total recogida del agua del faldón correspondiente.

7.3.2 Cumbre y limatesa

Las tejas de cumbre y limatesa se asentarán con espuma de poliuretano y se fijarán con grapa y tornillo al perfil de cumbre que el sistema dispone (Ver Figura 10).

7.3.3 Remate lateral

El sistema dispone de las siguientes piezas especiales para la ejecución del remate lateral:

7.3.3.1 Doble teja de remate lateral, válida sólo para la teja curva 40x15 (ver Figura 2).

7.3.3.2 Remate lateral recto (derecho e izquierdo), válida para todos los modelos de teja (ver Figura 2).

Las piezas de remate lateral deben volar lateralmente un mínimo de 5 cm. (Ver Figura 11).

7.3.4 Remate muro

En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados *in situ*.

Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse, de acuerdo con el Documento Básico HS Salubridad del Código Técnico de la Edificación, de alguna de las siguientes formas (Ver Figura 12):

- Mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30º con la horizontal y redondeándose la arista del paramento.
- Mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la teja debe ser mayor que 25 cm.
- Mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 7.3.1.

Cuando el encuentro se produzca en la parte superior del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro, según figura 12.

7.3.5 Cambio de pendiente

En el cambio de pendiente se deberá garantizar la impermeabilidad, a responsabilidad del proyectista, (la figura 13 describe cambios de pendiente típicos).

7.3.6 Encuentro con conducto vertical

Los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas.

La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.

En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados (kit tapajuntas chimenea Vereva) o realizados *in situ*, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 25 cm de altura como mínimo (Ver Figura 14).

7.3.7 Limahoya

En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados *in situ*.

Las piezas del tejado, placa de fibrocemento + teja, deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya.

La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo. (Ver Figura 15).

7.3.8 Lucernario

Deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección, prefabricados o realizados *in situ*.

En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro, y en la parte superior, prolongarse 10 cm como mínimo por debajo de la placa de fibrocemento. (Ver Figura 16).

7.3.9 Uso de cuñas

Las cuñas se utilizarán para la ejecución de cumbres y limatesas, en encuentros contra muro (cuando el encuentro se produzca en la parte superior del faldón) y en encuentros contra conductos verticales.

7.4 Control del sistema en obra

Dado que no se realiza en obra ninguna elaboración que pueda afectar a la calidad intrínseca del sistema, sería suficiente realizar más control que el visual para comprobar su acabado y disposición conforme a las instrucciones de ejecución del proyecto, y los controles correspondientes a la comprobación de la nivelación, aplomado, planeidad de la cubierta, etc.

8. MEMORIA DE CÁLCULO

El proyectista tendrá en cuenta lo especificado en el apartado anterior.

El cálculo de la instalación de este sistema, supone por un lado la fijación de las placas de fibrocemento y por otro, la fijación de las tejas.

Las fijaciones para las placas de fibrocemento deberán calcularse en función de la exigencia de cargas positivas (peso propio, nieve y presión de viento) y cargas negativas (succión de viento), y del tipo de fijación atendiendo al soporte utilizado.

La fijación de las tejas a la placa de fibrocemento deberá garantizar tanto su estabilidad al viento como al deslizamiento.

De acuerdo a los ensayos realizados puede considerarse que para un edificio urbano de hasta 8 plantas, las fijaciones propuestas por el fabricante son suficientes.

9. MANTENIMIENTO

En conformidad con el Código Técnico de la Edificación, deben realizarse, al menos, las operaciones de mantenimiento que se describen a continuación:

- Limpieza de elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento, cada año. Además, debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.
- Comprobación del estado de conservación del tejado, cada 3 años.
- Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares, cada 3 años. En el caso de que se detecten defectos, deben realizarse las correcciones pertinentes.
- El crecimiento de líquenes y musgos sobre la superficie de las tejas cerámicas es un proceso natural que no altera sus cualidades a lo largo del tiempo. Periódicamente se limpiará la acumulación de hojas, papeles o tierra, que pueda dificultar la evacuación del agua en el tejado. La limpieza del tejado no debe realizarse con agua a presión, ya que puede dañar la superficie de las tejas.

El acceso al tejado para su mantenimiento se realizará respetando las condiciones generales de Seguridad y Salud en la Construcción.

Es recomendable utilizar calzado antideslizante para transitar por la cubierta y utilizar siempre el gancho de seguridad. El tránsito se deberá realizar pisando sobre el lomo de las tejas.

10. REFERENCIAS DE UTILIZACIÓN

El fabricante aporta como referencias realizadas con el Sistema VEREA SYSTEM las siguientes obras:

- Catedral de Orense. Siete cubiertas: capilla central, ábside central, dos cuerpos de la capilla del Santo Cristo, sacristía y sala adjunta, capillas en ábside bajo. Sep. 2014 Febrero 2015.
- Centro Comercial Urbanización Siglo XXI, Zamora. Teja S. 1.577 m². Año 2015.
- Vivienda unifamiliar. Torrelodones, Madrid. Teja curva 40 x 15 cm. 400 m². 2014.
- Hotel Miraolas en LLanes, Asturias. Teja S. 520 m², Año 2014.
- Colegio Las Agustinas. Valladolid. Teja S. 2000 m². Año 2014.

- Iglesia de Las Gordillas. Avila. Teja 40 x 20 cm. 800 m². Año 2013.
- Urbanización de viviendas, San Vicente de la Barquera (Cantabria). Teja S. 4.270 m². Año 2011.

El IETcc ha realizado diversas visitas a obras, así como una encuesta a los usuarios, todo ello con resultado satisfactorio.

11. ENSAYOS

11.1 Ensayos de identificación

Todos los materiales utilizados en el Sistema están certificados conforme a Normas UNE para el uso para el que están previstos.

11.2 Ensayos de aptitud de empleo

En las instalaciones de CERÁMICA VEREA S.A., se realizaron, sobre una muestra a tamaño real de un tejado ejecutado de acuerdo al sistema propuesto los siguientes ensayos específicos:

11.2.1 Resistencia a la succión por efecto del viento (expediente del IETcc nº 19.365 III)

Se trata de aplicar cargas en dirección perpendicular a las piezas y en sentido de elevación para simular la acción de la succión por viento. Dichas cargas se han aplicado mediante un sistema de roldanas, pesos y ganchos de sujeción en las tejas.

Para el cálculo de cargas producidas por la succión de viento se ha tomado como referencia la presión estática máxima dada por el Documento Básico SE-AE (Seguridad Estructural-Acciones en la Edificación) del Código Técnico de la Edificación en las condiciones de velocidades de viento más desfavorables para edificios urbanos de hasta 8 plantas.

$$q_b \text{ Presión dinámica del viento: } 0,5 \text{ kN/m}^2$$

$$c_e \text{ Coeficiente de exposición: } 2$$

$$c_e \text{ Coeficiente eólico: } 0,8$$

$$\text{Presión estática máxima: } q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 80 \text{ kg/m}^2$$

El sistema de teja mixta VEREA S utiliza 10 tejas por metro cuadrado, por lo que la carga de arrancamiento máxima que debe soportar cada teja es de 8 kg.

Se han realizado 4 ensayos en distintas piezas localizadas en el siguiente esquema de la muestra de tejado:

	9	8	7				
	6	5	4				
	3	2	1				

Alero de tejado

- Ensayo de carga hasta el arrancamiento a la teja nº 1.
La teja ha soportado un máximo de 77,6 kg, aplicando la carga por pasos hasta el arrancamiento.
- Ensayo de carga hasta el arrancamiento a la teja nº 5.
La teja ha soportado un máximo de 77,4 kg, aplicando la carga por pasos hasta el arrancamiento.
- Ensayo de carga mantenida a la teja nº 7.
La teja ha soportado 16,6 kg sin arrancamiento, aplicando la carga durante 16 horas.
- Ensayo de carga mantenida a la teja nº 8.
La teja ha soportado 16,6 kg sin arrancamiento, aplicando la carga durante 16 horas.

11.2.2 Estanqueidad al agua con acción del viento (expediente del IETcc nº 19.365-I y 19.365-I-(R))

Para la realización de los ensayos se construyó un banco de pruebas compuesto por una estructura metálica sobre la que se ejecutaron 6 m² de tejado de acuerdo al Sistema de tejados VEEA S SYSTEM, sobre el que se dispuso un sistema de riego por varios puntos capaz de suministrar un caudal de 6 l / m²·min. Frente al tejado se colocó un ventilador centrífugo capaz de proporcionar una velocidad de viento superior a 30 m/s. La velocidad de viento se midió con un anemómetro, con rango de medida entre 0,6 y 40 m/s, con resolución de 0,1 m /s.

Los ensayos se realizaron con dos pendientes, de 30° (58 %) y 11,15° (20 %), respectivamente:

a. Ensayo con inclinación de 30° (58 %)

Examinados los componentes del tejado, placas de fibrocemento y zona inferior del mismo, no se observaron manchas de humedad tras finalizar el ensayo (1 hora).

b. Ensayo con inclinación de 11,15° (20 %)

Con las mismas condiciones de riego y viento que en el ensayo anterior, se procedió a mantener distintas fases de impulsión de viento y riego, tal como se describe a continuación:

Impulsión de viento + riego: 6 horas.
Riego sin impulsión de viento: 12 horas.
Impulsión de viento + riego: 1 hora.

Finalizadas las fases descritas y examinados los componentes del tejado, placas de fibrocemento y zona inferior del mismo, no se observaron manchas de humedad tras finalizar el ensayo.

11.2.3 Aislamiento acústico (expediente del IETcc LA-08.009)

Para la realización del ensayo se construyó un edificio de dimensiones 4,00 m x 4,00 m en planta x 2,95 m de altura de alero. Las paredes están compuestas por ladrillo perforado colocado a pie, lana de mineral de densidad 30 kg/m³ y placa interior de yeso laminado. El forjado está compuesto por viguetas de hormigón, rasillón de 1,00 m y capa de compresión con mallazo simple de 4 cm de espesor. Sobre el forjado se han colocado planchas de poliestireno extrusionado de 30 mm de espesor. La estructura de la cubierta, con 15° de pendiente, está formada por tabiques palomeros y viguetas de hormigón sobre las que se han colocado las placas de fibrocemento y la teja de acuerdo al Sistema.

El ensayo y la evaluación del resultado se realizó según el protocolo establecido en la norma UNE-EN ISO 140-5 y en la norma UNE-EN ISO 717-1:1997 y UNE-EN ISO 717-1:1997/A1:2007.

Se obtuvo el siguiente resultado:

Diferencia de niveles estandarizada, ponderado A, en fachadas y cubiertas para ruido predominante de automóviles o de aeronaves. (Código Técnico de la Edificación - DB HR):

$$D_{2m,nT,Atr(100-5.000hz)} = 39 \text{ dBA}$$

11.2.4 Reacción al fuego

Según el certificado de producto N de AENOR vigente,

- la clase de reacción al fuego y el comportamiento ante el fuego para la Teja cerámica mixta de solape VEEA S10, son:

Reacción al fuego:
Clase A1. Certificado nº 034/001429.

El comportamiento ante el fuego:
B roof.

- la clase de reacción al fuego y el comportamiento ante el fuego para placa de fibrocemento, son:

Reacción al fuego:
Clase A1.

El comportamiento ante el fuego:
B roof.

11.3 Ensayos de durabilidad del sistema

11.3.1 Ensayo de fatiga térmica (expediente del IETcc nº 19.365-V)

Sobre una muestra a tamaño real de un tejado ejecutado de acuerdo al Sistema VEREA S SYSTEM se dispuso un sistema de riego por varios puntos capaz de suministrar un caudal de 2,5 l/ m²·min y un sistema de calentamiento mediante lámparas halógenas infrarrojas capaz de mantener una temperatura de “cuerpo negro” de 70 °C ± 5 °C en la cresta de las tejas cobija.

De acuerdo con la norma UNE-EN 494:2005+A3: 2007 se realizaron 50 ciclos de las siguientes características cada uno de ellos:

- 2 horas y 50 minutos de riego (2,5 l/m². minuto).
- 10 minutos reposo.
- 2 horas y 45 minutos de calor (70 °C).
- 10 minutos de riego.

Tras los ciclos calor – lluvia, no se observaron daños.

12. EVALUACIÓN DE LA APTITUD DE EMPLEO

12.1 Cumplimiento de la reglamentación nacional

12.1.1 SE - Seguridad estructural

El Sistema de tejados VEREA S SYSTEM, no interviene en la estabilidad del resto de la edificación según las exigencias SE-1 y SE-2 del Código Técnico de la Edificación. No obstante debe asegurarse, en el proyecto de ejecución global de la obra, su estabilidad particular, con la distribución y puntos de fijación necesarios o con las uniones convenientes a otros elementos constructivos.

El comportamiento ante la succión del viento, se ha apreciado de forma experimental en los ensayos realizados en un elemento de tejado real, superándose los valores límites para las condiciones más desfavorables en edificios urbanos de hasta 8 plantas, previstas en el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB-SE-AE (Mayor de 29 m/s para la Zona C) satisfaciendo la exigencia SE-1 y SE-2.

Deberá tenerse en cuenta el cálculo de fijaciones de la placa al soporte de estructura.

12.1.2 SI - Seguridad en caso de incendio

El sistema no compromete la seguridad frente al incendio en la medida que sea conforme con las especificaciones constructivas descritas en el Documento Básico DB-SI2-2 del Código Técnico de la Edificación, respecto a la resistencia al fuego

del conjunto cubierta-aislamiento-elemento estructural.

En lo que se respecta a la resistencia al fuego y en casos de edificaciones con cubiertas adosadas, deberán arbitrarse desde el proyecto soluciones adecuadas para las medianerías, de forma que se garantice la resistencia al fuego exigida en cada caso según el Documento Básico DB-SI del CTE.

12.1.3 SU - Seguridad de utilización

En ningún caso el Código Técnico de la Edificación contempla riesgo de seguridad de utilización para el caso de cubiertas no transitables.

12.1.4 HS - Salubridad

Únicamente será de aplicación el apartado HS1 del Documento Básico de Salubridad (DB-HS) referente a la protección frente a la humedad.

La cubierta será conforme con las especificaciones constructivas contenidas en el apartado 2.4. del Documento DB-HS del Código Técnico de la Edificación.

La pendiente mínima de la cubierta, según el ensayo practicado y reseñado en el punto 11.2.2. b de este informe, es de 20 %, equivalente a un ángulo de 11,15 °.

Conforme a los ensayos realizados de estanquidad al agua con viento en el Sistema (ver apartado 11.2.2), se puede considerar satisfactorio el comportamiento del mismo con pendientes mínimas de 20 %.

Los componentes del sistema, según declara el fabricante del mismo, no contienen ni liberan sustancias peligrosas de acuerdo a la legislación nacional y europea.

12.1.5 HR - Protección frente al ruido

La solución completa de la cubierta debe ser conforme con las exigencias del CTE-DB-HR, en lo que respecta a la protección contra el ruido procedente del exterior, definidas en la tabla 2.1 de dicho documento, teniendo en cuenta los valores del índice de ruido día establecidos para la ubicación concreta del edificio.

En este sentido, y atendiendo al ensayo realizado al elemento constructivo concreto de cubierta reseñado en el apartado 9.2.3, el resultado de 39 dBA de aislamiento acústico del sistema, sería suficiente para cumplir con un ruido día exterior de 70 dBA.

La justificación del cumplimiento de la exigencia deberá realizarse, bien por el método general, atendiendo a los cálculos expresados en el apartado 3.1.3.4, en los que será necesario tener presentes todos los elementos de flanco de la

cubierta, o bien por el método simplificado a través del cumplimiento del punto 3.1.2.5 “Condiciones mínimas de las fachadas, las cubiertas y los suelos en contacto con el aire exterior” y la tabla 3.4.

En cualquier caso, se tendrá en cuenta, para determinar la conformidad al CTE, la composición concreta de la cubierta con presencia de huecos acristalados o entradas de ventilación existentes en la misma.

Por otro lado, se estudiará la solución constructiva de acuerdo al punto 5 del mismo documento DB-HR.

12.1.6 HE - Ahorro energético

El Sistema debe ser contemplado como un tejado convencional a los efectos del cumplimiento del Documento Básico DB HE-1 del Código Técnico de la Edificación debiendo justificar la limitación de la demanda energética, así como la ausencia de condensaciones superficiales internas e intersticiales.

12.2 Gestión de residuos

Se seguirán las especificaciones del Real Decreto nº 105/2008, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, así como las reglamentaciones autonómicas y locales que sean de aplicación.

Según declara el fabricante del Sistema, los componentes del mismo no contienen sustancias peligrosas.

12.3 Mantenimiento y condiciones de servicio

De acuerdo con los ensayos de durabilidad realizados y las visitas a obra, se considera que el Sistema tiene un comportamiento satisfactorio conforme a las exigencias relativas a durabilidad; siempre que la cubierta, instalada conforme a lo descrito en el presente documento, esté sometida a un adecuado uso y mantenimiento, conforme a lo establecido en el CTE.

13. CONCLUSIONES

Verificándose que, en el proceso de fabricación de los componentes del Sistema, se realiza un control de calidad que comprende un sistema de autocontrol por el cual el fabricante comprueba la idoneidad de las materias primas, proceso de fabricación y control del producto.

Y considerando que el proceso de fabricación y puesta en obra está suficientemente contrastado por la práctica y los resultados positivos obtenidos en los ensayos, se estima favorablemente, con las

observaciones de la Comisión de Expertos en este DIT, la idoneidad de empleo del Sistema propuesto por el fabricante.

LOS PONENTES:

Manuel Olaya Adán,
Lic. Ciencias Físicas

Borja Frutos Vázquez,
Dr. Arquitecto

14. OBSERVACIONES DE LA COMISIÓN DE EXPERTOS ⁽¹⁾

Las principales observaciones de la Comisión de Expertos ⁽²⁾, fueron las siguientes:

1. Dado que el canalón no forma parte del sistema, deberá ponerse especial atención en su diseño, de forma que se garantice la total recogida del agua del faldón correspondiente.
2. Los solapes de las placas de fibrocemento deberán realizarse y fijarse sobre las correas de apoyo.
3. En lo que respecta a la resistencia al fuego, y en caso de edificaciones con cubiertas adosadas, deberán arbitrarse desde el proyecto, soluciones adecuadas para las medianerías, de forma que se garantice la resistencia al fuego exigida, en cada caso, según el Documento Básico DB-SI, del Código Técnico de la Edificación.

⁽¹⁾ La Comisión de Expertos de acuerdo con el Reglamento de concesión del DIT (O.M. de 23/12/1988), tiene como función, asesorar sobre el plan de ensayos y el procedimiento a seguir para la evaluación técnica propuestos por el IETcc. Los comentarios y observaciones realizadas por los miembros de la Comisión, no suponen en sí mismos aval técnico o recomendación de uso preferente del sistema evaluado.

La responsabilidad de la Comisión de Expertos no alcanza los siguientes aspectos:

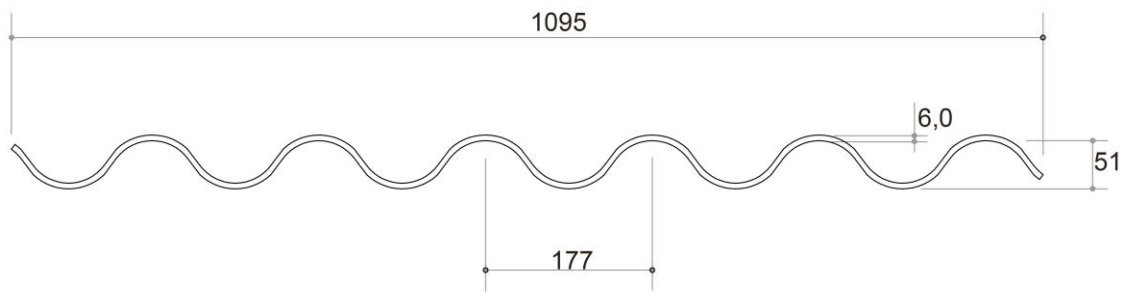
- Propiedad intelectual o derechos de patente del producto o sistema.
- Derechos de comercialización del producto o sistema.
- Obras ejecutadas o en ejecución en las cuales el producto o sistema se haya instalado, utilizado o mantenido, ni tampoco sobre su diseño, métodos de construcción ni capacitación de operarios intervinientes.

⁽²⁾ La Comisión de Expertos estuvo integrada por representantes de los siguientes Organismos y Entidades:

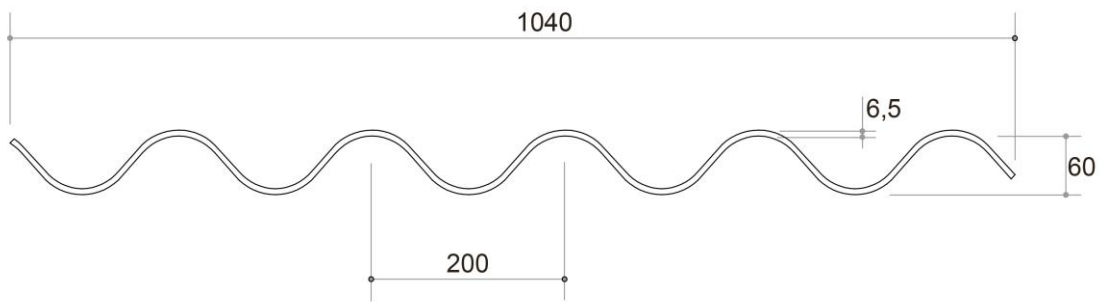
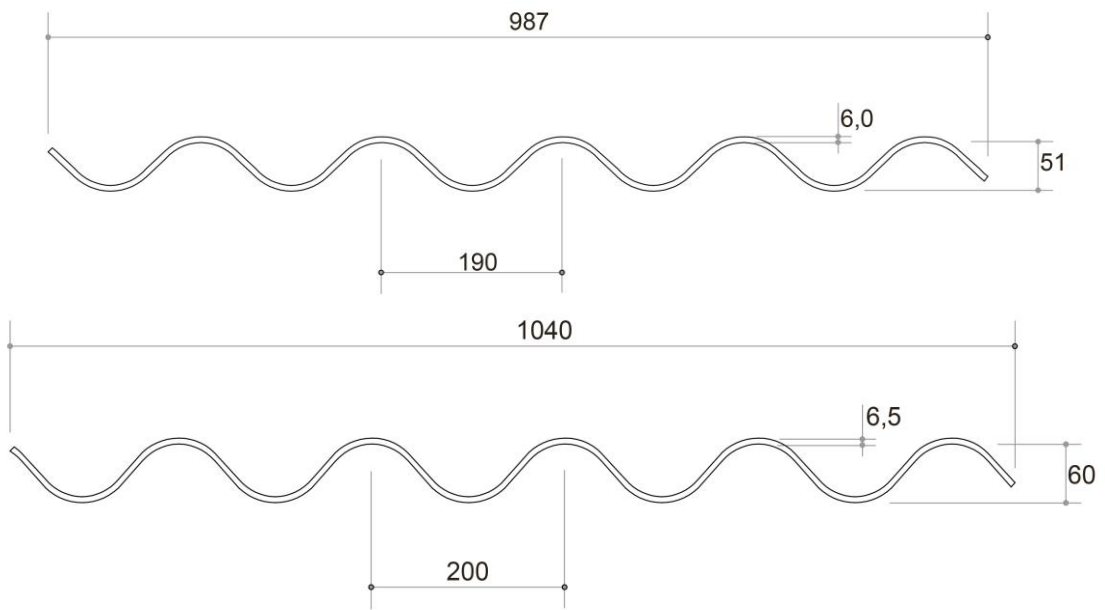
- ASOGEST.
- Oficina Española de Patentes y Marcas – OEPM.
- Consejo General de la Arquitectura Técnica de España – CGATE.
- Laboratorio de Ingenieros del Ejército. (INTA).
- Universidad Politécnica de Madrid (UPM).
- Dpto. Tecnología de la Edificación.
- FCC CONSTRUCCIÓN, S.A.
- FERROVIAL - AGROMÁN, S.A.
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil (UPM).
- Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc).

Figura 1: Detalle de placas onduladas de fibrocemento. Dimensiones en mm

PLACA PARA TEJA VEREA CURVA 40 x 15



PLACAS PARA TEJA VEREA CURVA 40 x 17



PLACAS PARA TEJA VEREA CURVA 40 x 20, 45 x 20, 50 x 21 y TEJA VEREA S

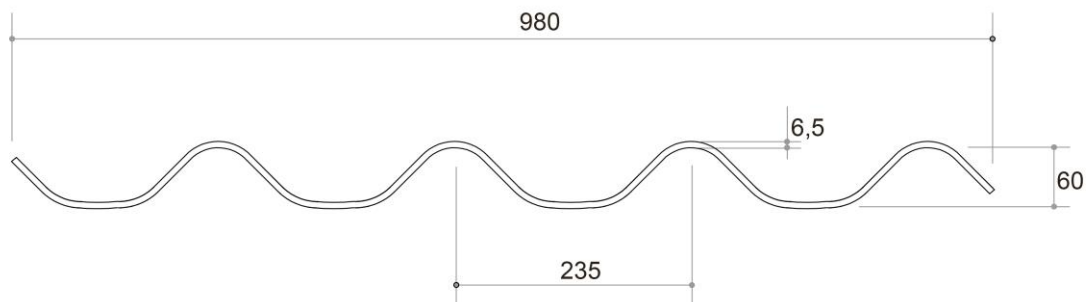
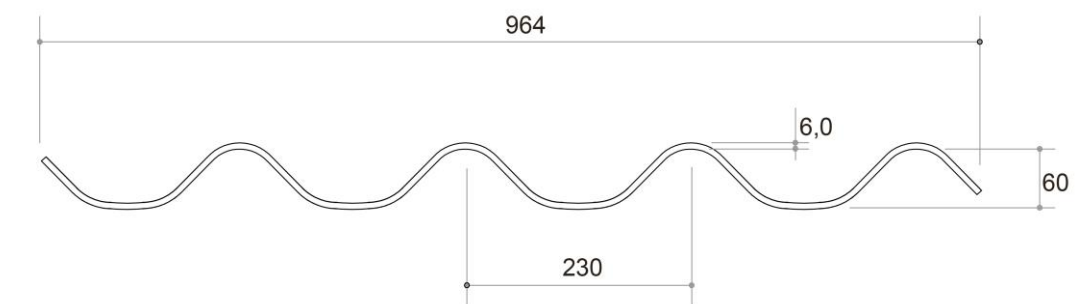
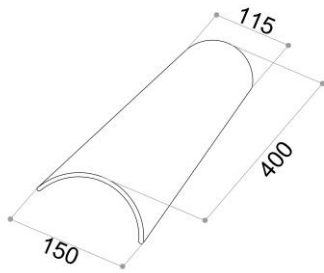
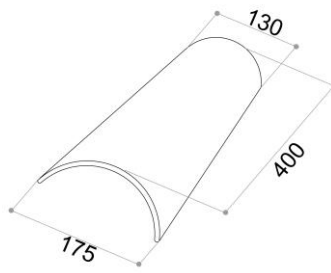


Figura 2: Modelos de piezas de teja cerámica. Dimensiones en mm

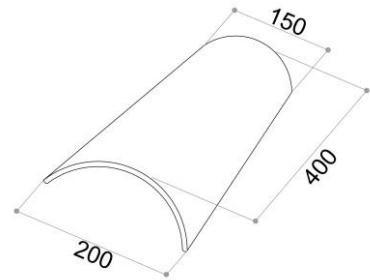
TEJA VEREA CURVA 40 x 15



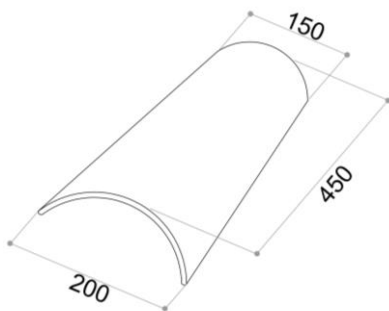
TEJA VEREA CURVA 40 x 17



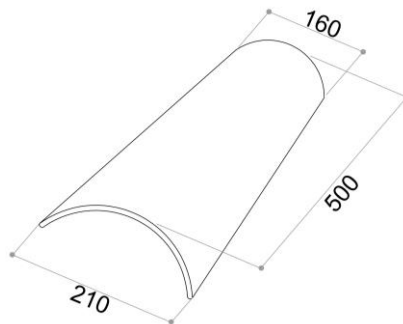
TEJA VEREA CURVA 40 x 20



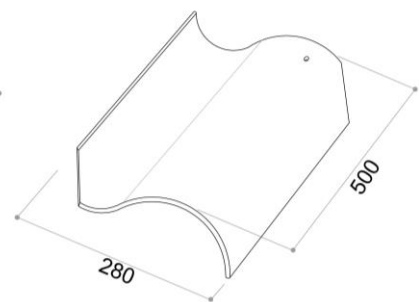
TEJA VEREA CURVA 45 x 20



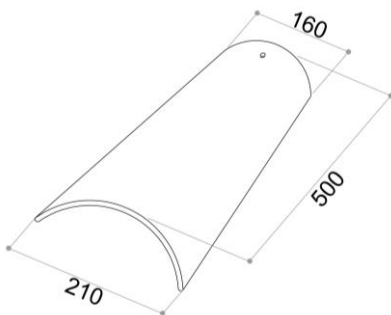
TEJA VEREA CURVA 50 x 21



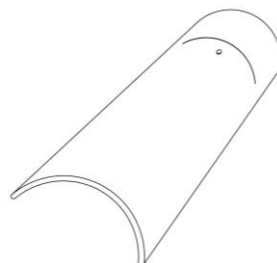
TEJA VEREA S



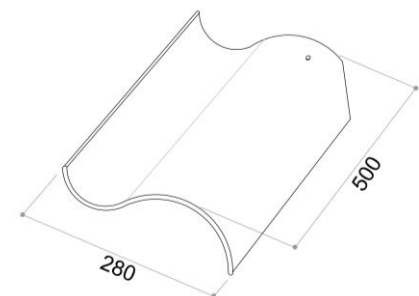
TEJA DE CUMBRERA



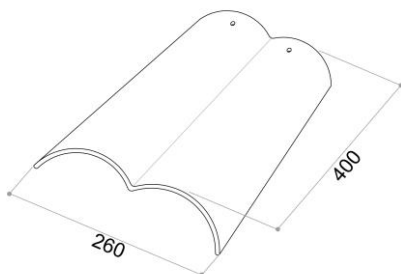
TEJA CURVA DE ALERO



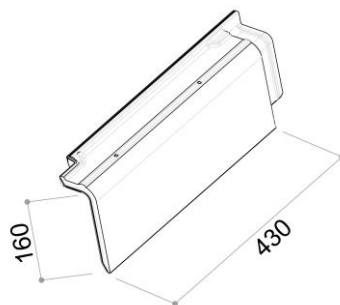
TEJA VEREA S DE ALERO



REMATE LATERAL CURVO



REMATE LATERAL RECTO



CUÑA PEQUEÑA

(Para teja curva 40 x 15 y 40 x 17)



CUÑA GRANDE

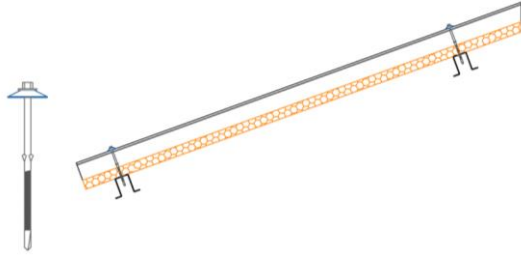
(Para teja curva 40 x 20, 45 x 20, 50 x 21 y teja S)



Figura 3. Fijación placa fibrocemento.

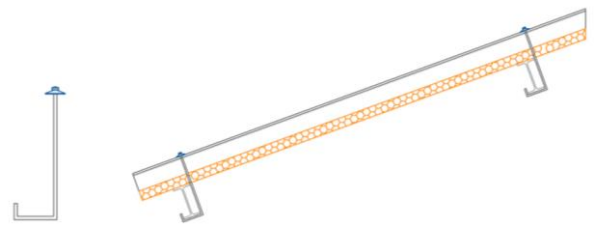
SOBRE PERFILES OMEGA

Tornillo auto taladrante de cabeza plana con arandela mixta de PVC



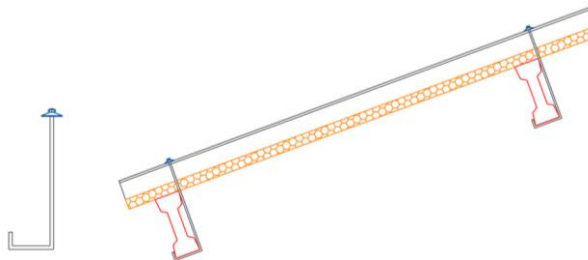
SOBRE CORREAS METÁLICAS

Gancho acero galvanizado con arandela mixta de PVC-Acero galvanizado.

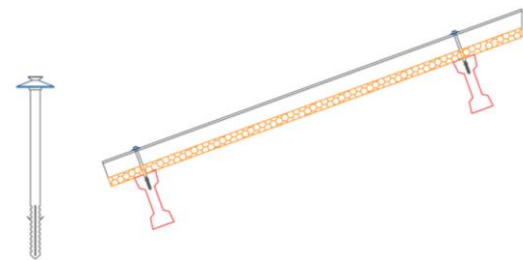


SOBRE CORREAS DE HORMIGÓN

a) Gancho acero galvanizado con arandela mixta de PVC-Acero galvanizado.

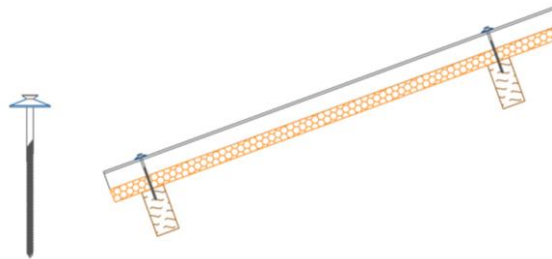


b) Tornillo premontado de acero zincado con taco de expansión con arandela mixta de PVC-Acero galvanizado.



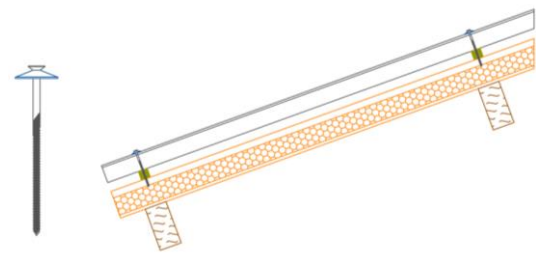
SOBRE CORREAS DE MADERA

Tornillo de rosca salomónica con arandela mixta de PVC-Acero galvanizado.



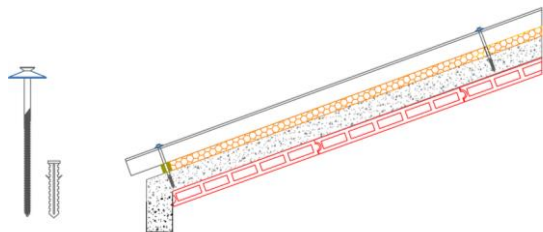
SOBRE PANEL SANDWICH

Tornillo de rosca salomónica con arandela mixta de PVC-Acero galvanizado.



SOBRE TABLERO CERÁMICO Y CAPA DE COMPRESIÓN

Taco de nylon y tornillo barraquero con arandela mixta de PVC-Acero galvanizado.



SOBRE FORJADO DE HORMIGÓN

Tornillo premontado de acero zincado con taco de expansión con arandela mixta de PVC-Acero galvanizado.

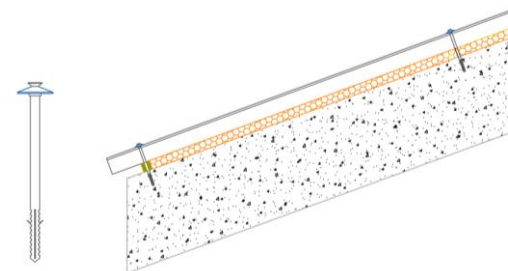


Figura 4. Accesorios para la fijación de la teja.

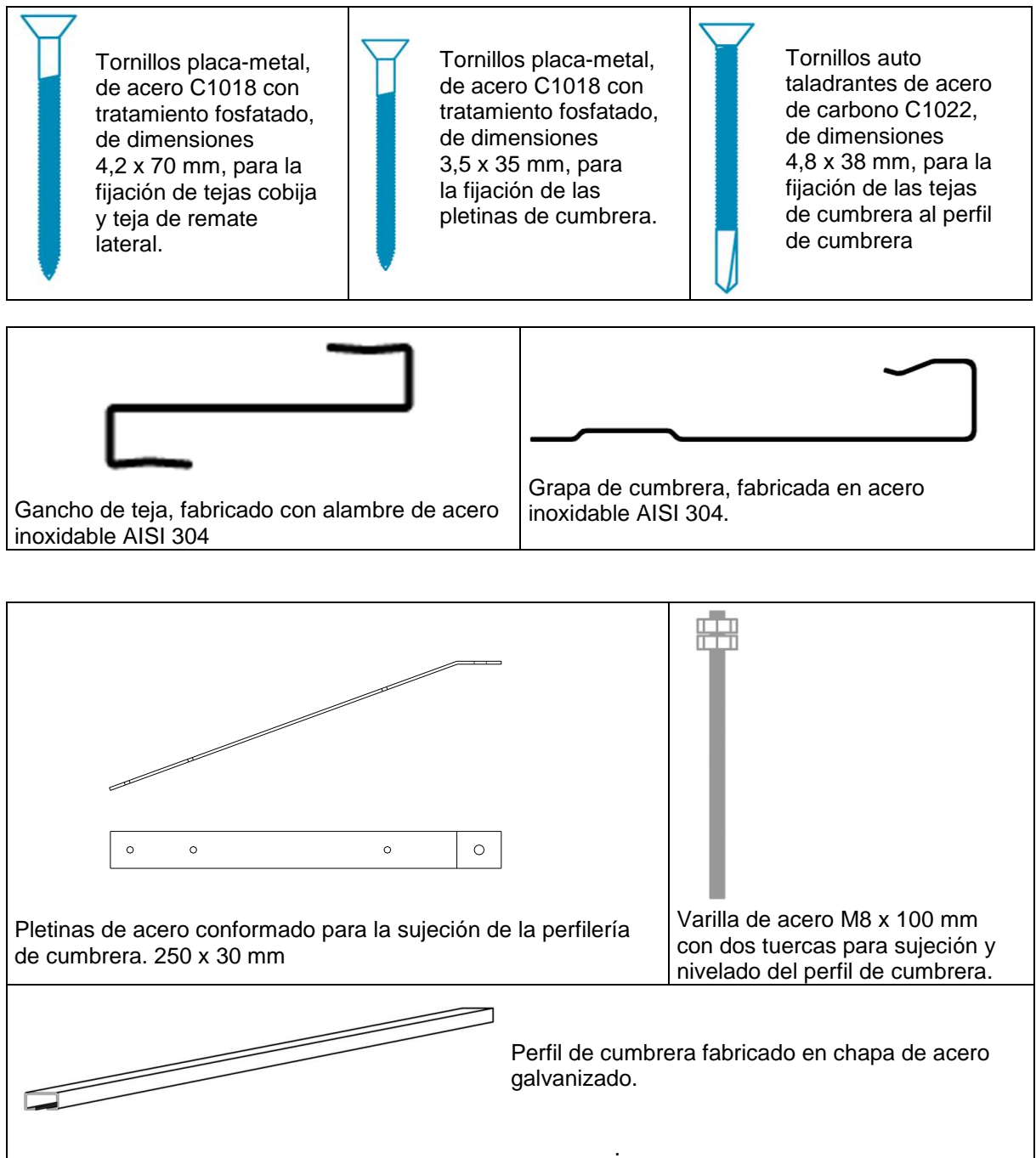


Figura 5. Banda de estanquidad. (Dimensiones en mm)

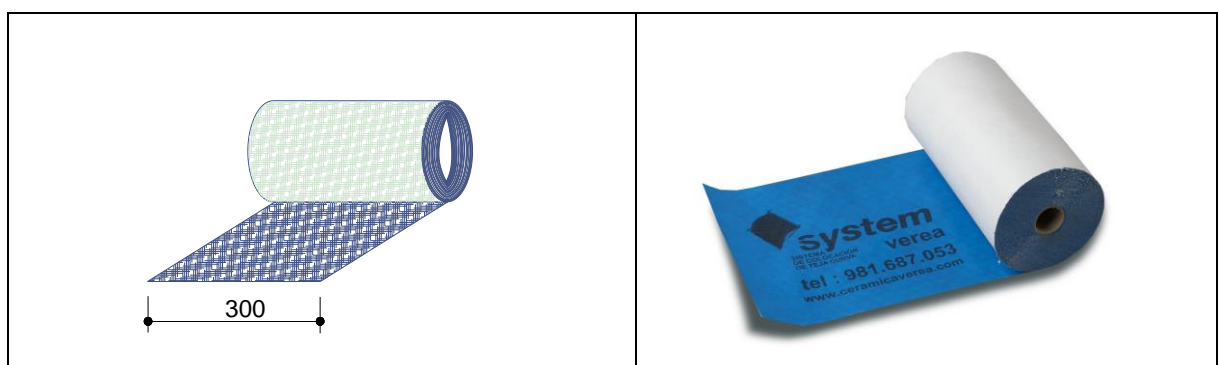


Figura 6. Montaje placa soporte.

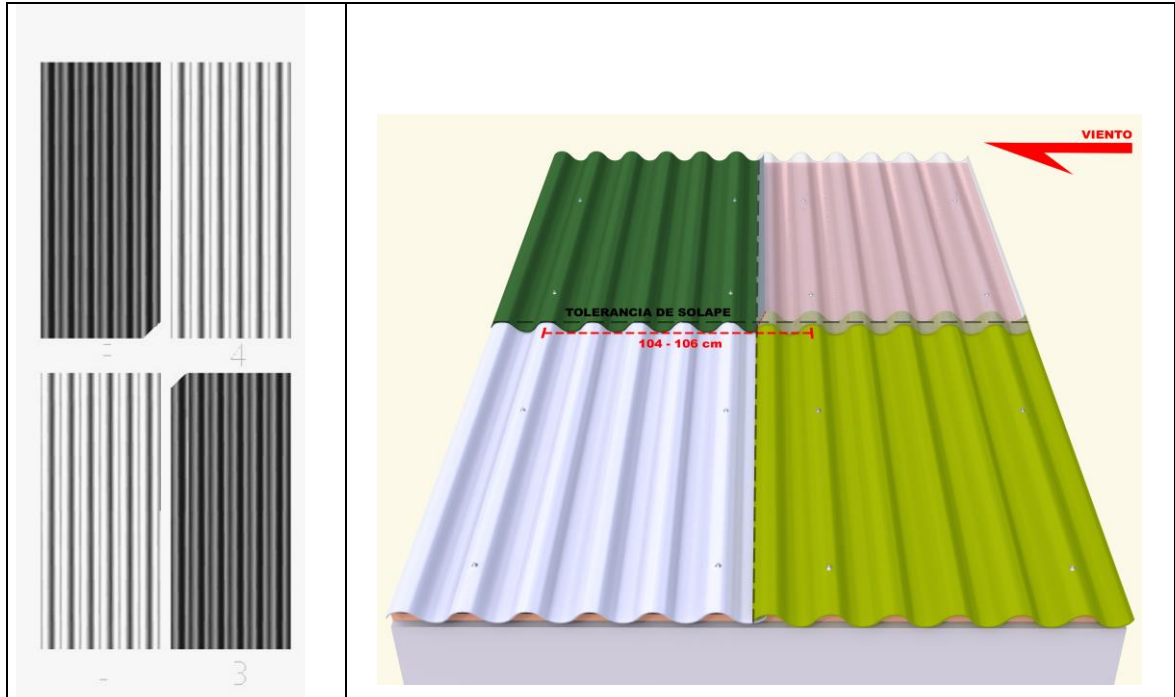
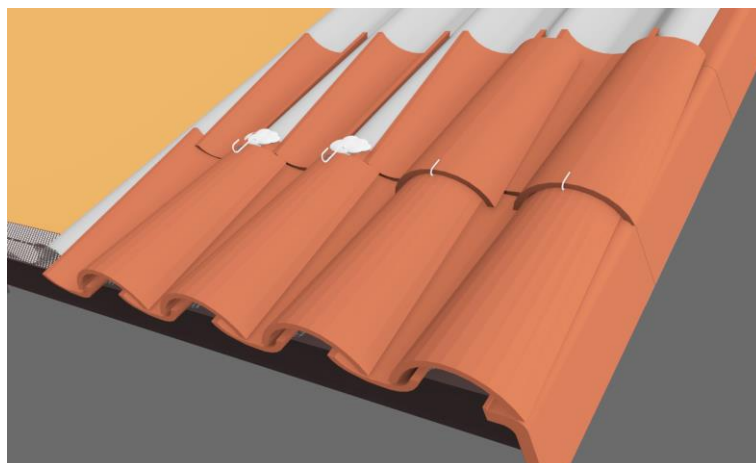
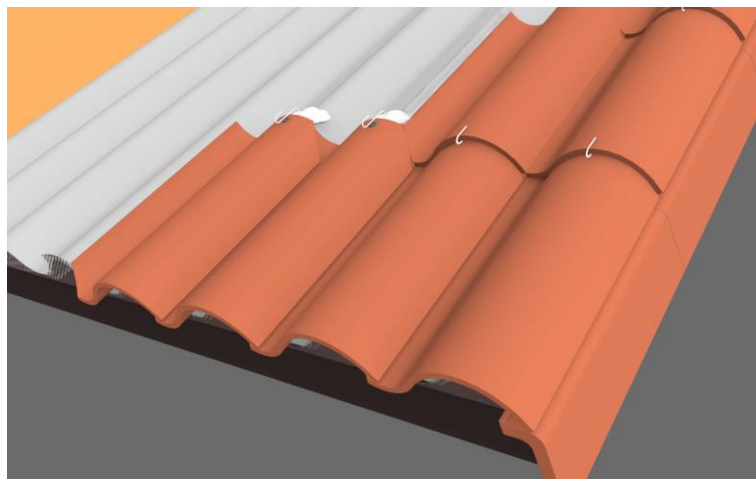


Figura 7. Montaje de las tejas sobre la placa soporte mediante gancho y espuma



Teja curva



Teja S

Figura 8. Detalle de alero tipo

- Las piezas del tejado, placa de fibrocemento + teja, deben sobresalir 5 cm como mínimo y media teja como máximo sobre el alero.
- Para evitar filtraciones de agua a través de la unión entre las tejas de la primera y la segunda hilada, la teja de la primera hilada se apoya sobre el peine de alero, diseñado para calzar la teja de la primera hilada. En el caso de teja curva, también puede calzarse la primera teja cobija con el trozo que se le corta.

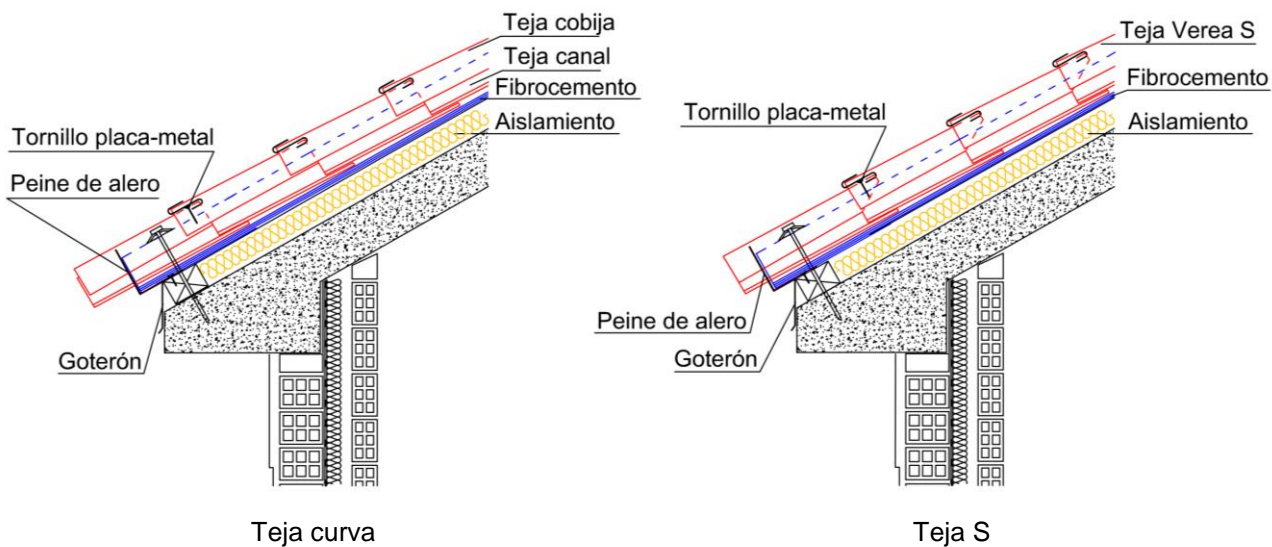


Figura 9. Detalle de canalones.

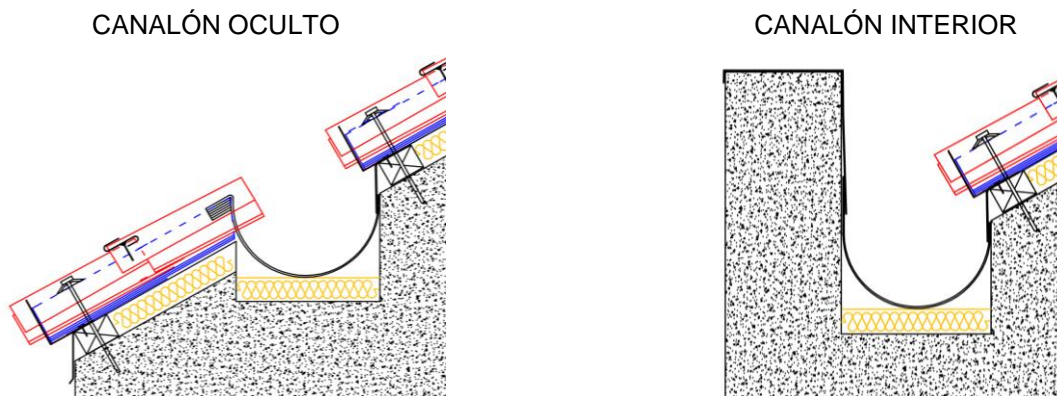
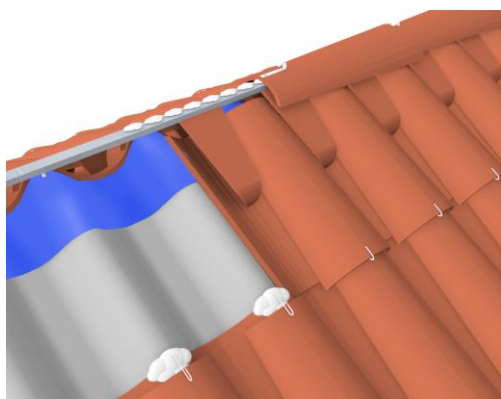
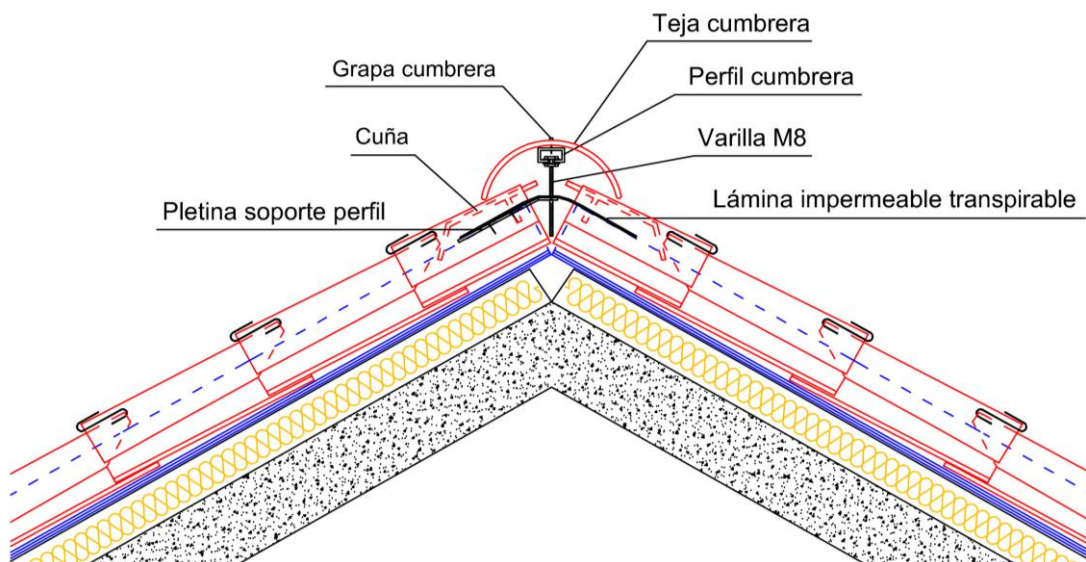
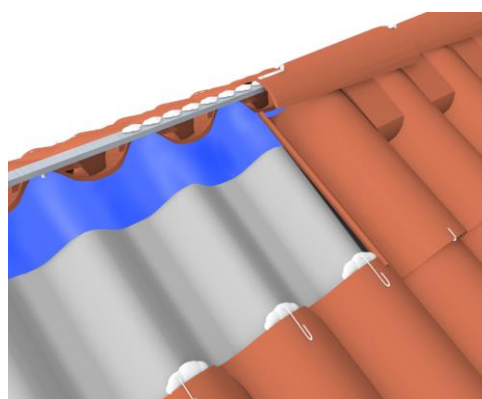


Figura 10. Detalle de cumbrera y limatesa.



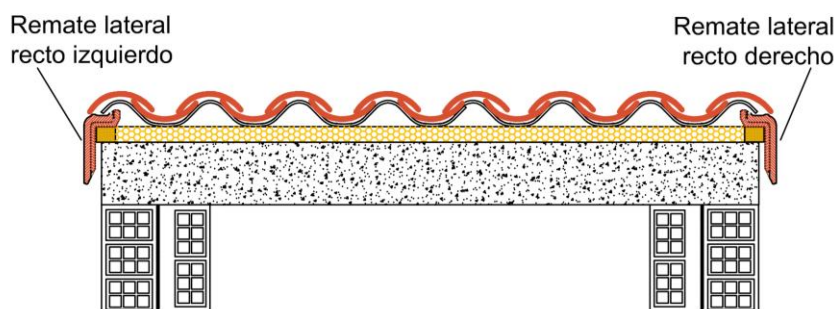
Teja curva



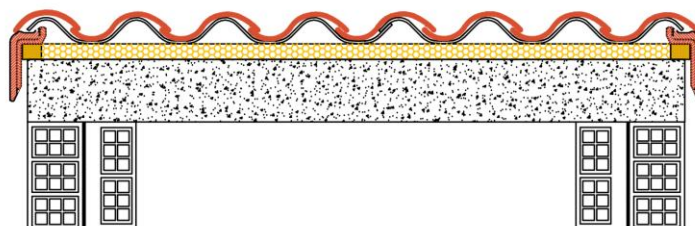
Teja S

Figura 11. Detalle de remate lateral.

Las piezas de remate lateral deben volar lateralmente un mínimo de 5 cm.



Teja curva



Teja S

Figura 12. Detalle de remate de muro.

Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda de paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro.

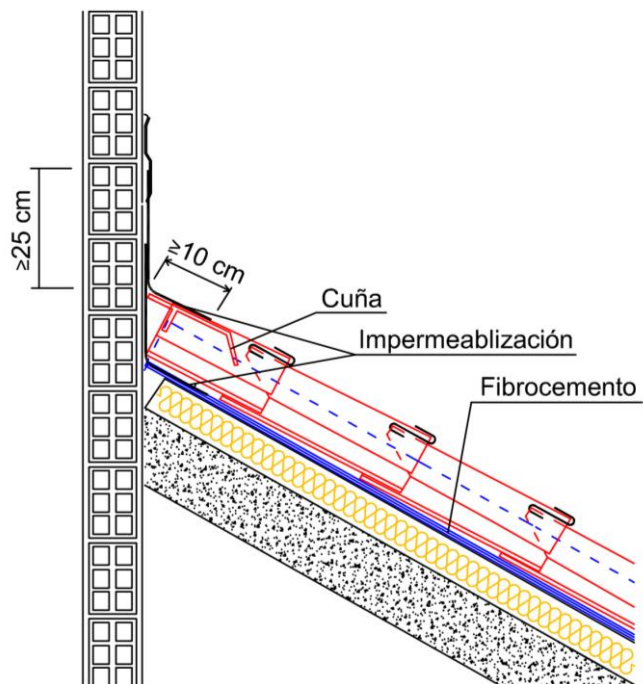


Figura 13. Detalle de cambios de pendientes.

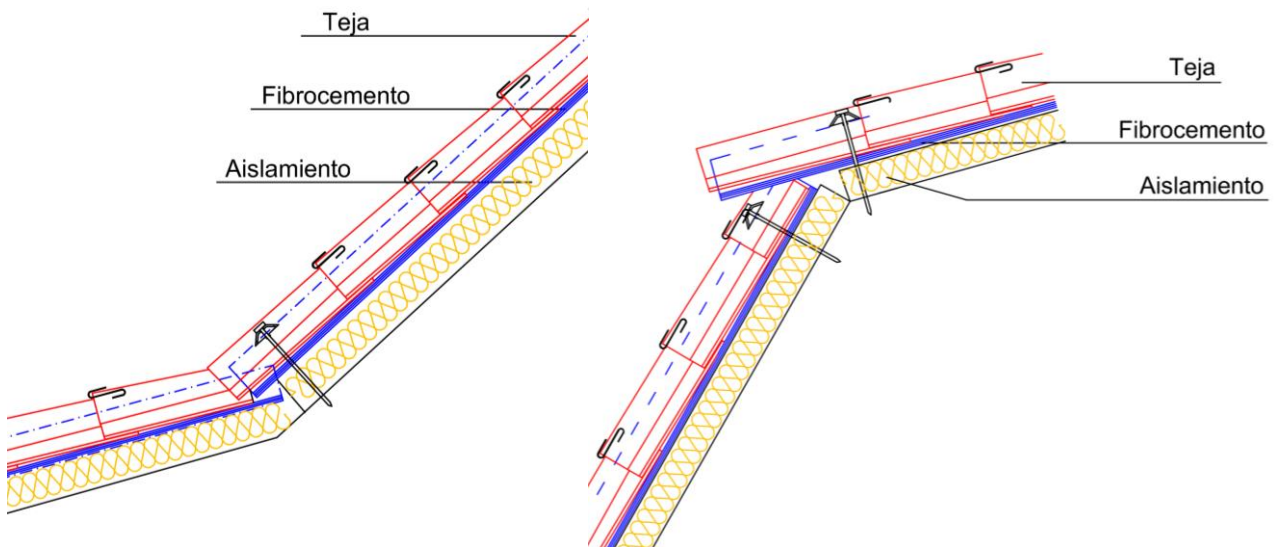


Figura 14. Detalle de encuentro con conducto vertical.

En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados *in situ*, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 25 cm de altura como mínimo.

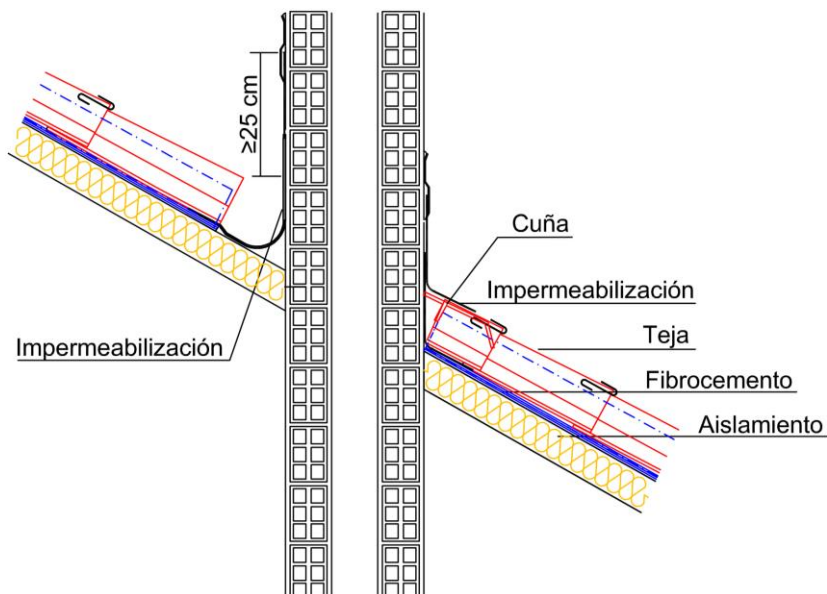


Figura 15. Detalle de limahoya.

Las piezas del tejado, fibrocemento + teja, deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya. La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.

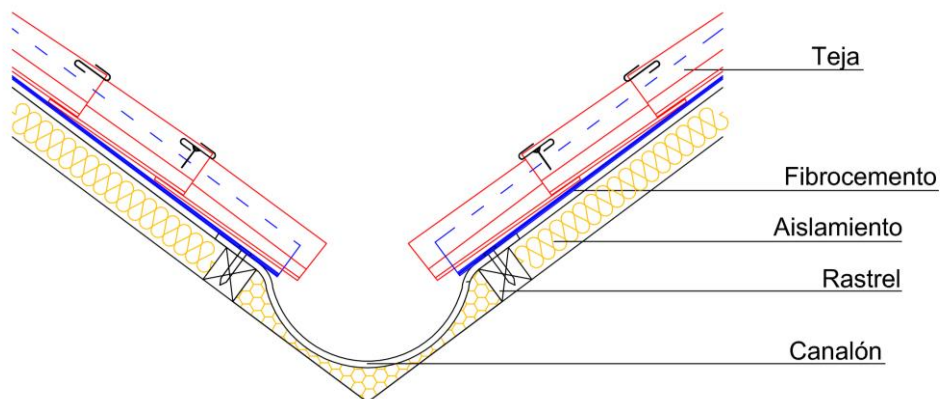


Figura 16. Detalle de lucernario

