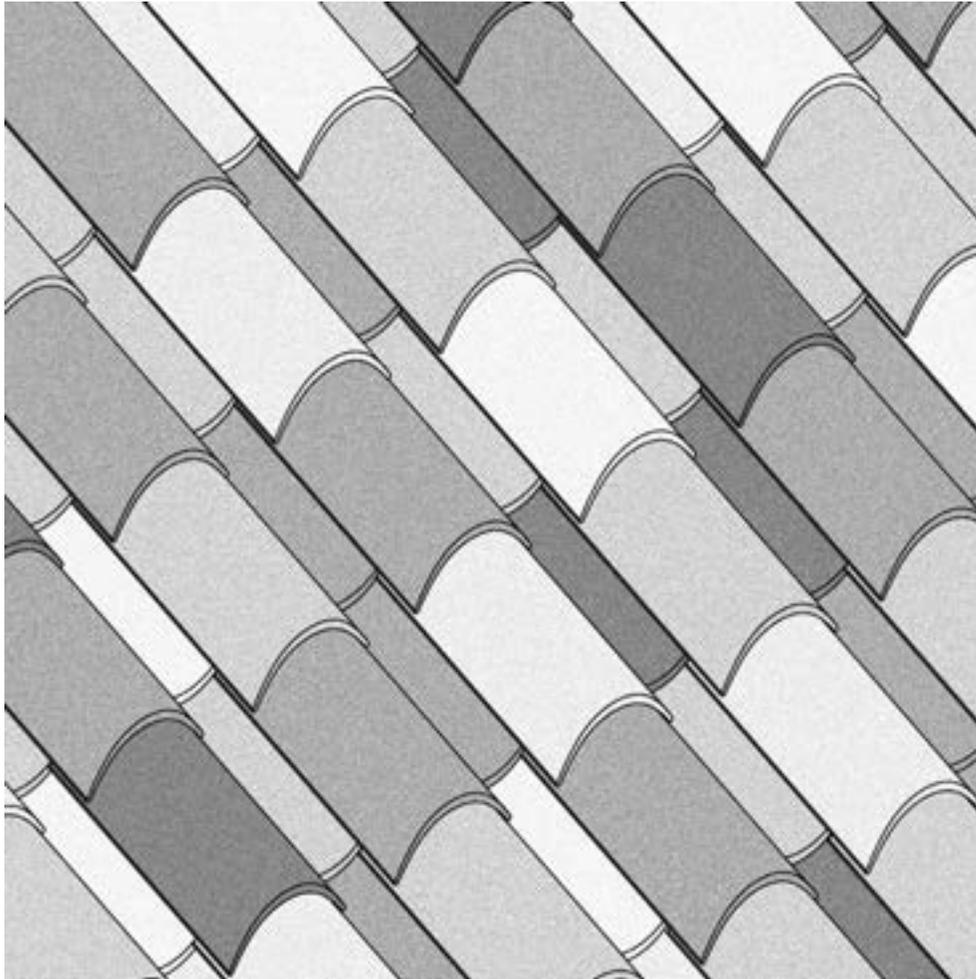


**LUDOWICI®**



# **Tejas cerámicas curvas (Barrel Tile) Manual de instalación**

### LOS TEJADOS DE TEJAS CERÁMICAS

han existido por más de un milenio. En las últimas décadas, las técnicas de instalación de los tejados de tejas cerámicas se han refinado con la meta de proteger su proyecto sin perder las características estéticas, “de la tierra,” que constituyen el atractivo del tejado. El propósito de este manual es el de proporcionar información técnica e instrucciones de instalación para las tejas cerámicas Ludowici. Este manual debe servir como guía para las técnicas apropiadas en instalaciones típicas. Las tejas cerámicas Ludowici constituyen un material de tejado versátil y se pueden instalar en tejados complejos de diseño original. Se les anima a los instaladores a ponerse en contacto con los representantes de Ludowici para cualquier pregunta que no se cubra en este manual. Algunas técnicas pueden variar de zona a zona y también pueden ser aceptables otras técnicas sólidas.

Un tejado Ludowici que se instale hoy durará más de 100 años así que asegúrese que todos los demás componentes del tejado, así como las técnicas de instalación, son iguales de duraderos.

**Índice**

---

- 4 Características físicas de las tejas de faldón (Field Tile)
- 6 Características físicas de piezas especiales ‘Spanish,’
- 10 Características físicas de las tejas de limatesa y cumbre (Hip and Ridge)
  
- 12 **Antes de empezar**
- 12 La pendiente del tejado
- 12 El peso
- 12 El panel del tejado
- 13 La capa base
- 14 Los métodos de fijación
  
- 16 **Al empezar**
  
- 17 **La preparación del tejado**
- 17 La inspección del panel del tejado
- 17 La instalación de la capa base
- 18 Los paneles de concreto
- 18 Protección contra las presas de hielo
- 19 La aplicación de listones y listones para clavar
- 20 Medir y marcar con tiza el tejado
- 21 La distribución de las tejas en el panel del tejado
- 22 Cortar, ranurar y taladrar
- 23 La mezcla de colores
  
- 25 **La instalación de tapajuntas**
- 26 Los bordes de alero
- 27 Las limahoyas
- 29 Las paredes laterales
- 30 La buhardilla
- 31 El testero
- 32 La chimenea
- 33 El tragaluz y tubo de ventilación
- 34 El cambio de pendiente y las canaletas incorporadas
  
- 35 **La instalación de las tejas ‘Spanish’**
- 36 Los listones para clavar para las terminaciones laterales (End Bands)
- 36 Las vigas de limatesa y cumbre
- 37 El alero
- 38 La primera y las sucesivas hileras
- 38 La tapa de la cumbre
- 39 Los bordes de alero
- 40 Las tejas de limahoya
- 41 Las tejas de limatesa
- 42 Las tejas de cumbre
- 43 La cumbre circular ventilada
- 44 Cumbre ventilada #206 tipo 1 (#206 Ridge Vented Type-1)
- 46 Caballetes a tres aguas (Terminals)
- 46 La aplicación en paredes verticales
  
- 47 Las rejillas para nieve
- 47 La reparación
  
- 48 **La instalación de las tejas ‘Mission’**
- 49 Los listones para clavar
- 49 Las vigas de limatesa y cumbre
- 49 Las tejas tapapájaros (Eave Closure Tile)
- 50 La primera y las sucesivas hileras de tejas
- 51 El método de colocación apretada
- 51 Las piezas superiores (Top Fixture Tile)
- 52 Las tejas de limahoya
- 53 Las tejas de limatesa
- 54 Las tejas de cumbre
- 55 La cumbre circular ventilada
- 56 La cumbre ventilada #206 tipo 1 (#206 Ridge Vented Type-1)
- 57 Las tejas ‘Mission’ de estilo árabe
- 57 La instalación escalonada de las tejas ‘Mission’ (Tapered Mission Tile)
- 58 Las tejas ‘ItaliaTM’
- 58 Las tejas ‘Greek’
- 58 Las tejas ‘Roman’
- 59 Las rejillas para nieve
- 59 La reparación

Características físicas de las tejas de faldón (Field Tile)

Tabla 4.1: Las características de las tejas de faldón 'Spanish' y 'Scandia'

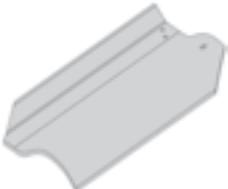
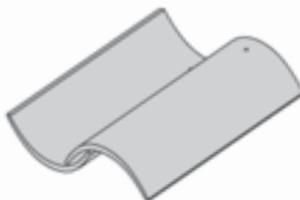
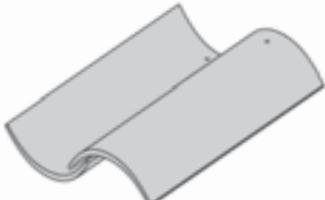
			
	<b>Spanish 13-1/4™™</b>	<b>Spanish 18-3/8™™</b>	<b>Scandia™™</b>
pies cuadrados (= '1 square')	900 lbs.	900 lbs.	900 lbs.
Piezas por 100 pies cuadrados (= '1 square')	171	114	185
Tamaño total	9-3/4"x13-1/4"	9-3/4"x18-3/8"	9-3/4"x13-1/4"
Área expuesta	8-1/4"x10-1/4"	8-1/4"x15-3/8"	7-9/16"x10-1/4"
Pendiente mínima	4:12	4:12	4:12

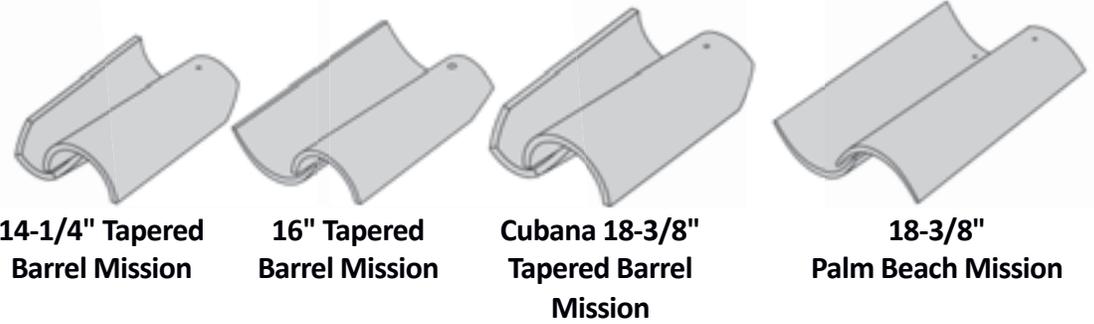
Tabla 4.2: Las características de las tejas de faldón 'Straight Mission'

Nota: 'P' y 'C' en las tablas a continuación significan Pan (teja canal) and Cover (teja cobija)

			
	<b>14-1/4"</b> <b>Straight Barrel Mission</b>	<b>16"</b> <b>Straight Barrel Mission</b>	<b>18-3/8"</b> <b>Straight Barrel Mission</b>
pies cuadrados (= '1 square')	1,250 lbs.	1,190 lbs.	1,165 lbs.
Piezas por 100 pies cuadrados (= '1 square')	225	192	163
Tamaño total	8"x14-1/4"	8"x16"	8"x18-3/8"
Área expuesta	P = 3-1/2"x11-1/4" C = 8" x 11-1/4"	P = 3-1/2"x13" C = 8" x 13"	P = 3-1/2"x15-3/8" C = 8" x 15-3/8"
Del centro al centro	11-1/2" 11-1/2" 11-1/2"		
Pendiente mínima	5:12	5:12	5:12

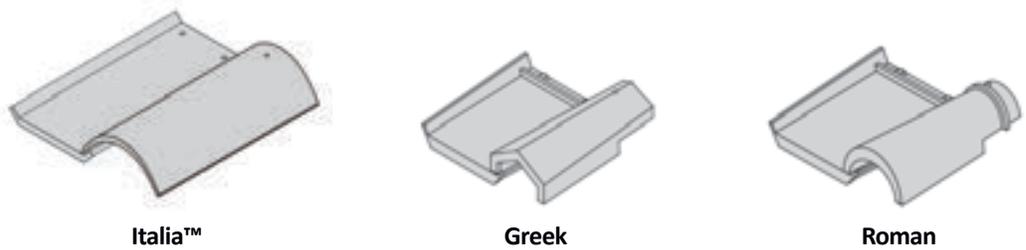
Características físicas de las tejas de faldón (Field Tile)

Tabla 5.1: Las características de las tejas de faldón de estilo árabe ('Tapered Mission')



	14-1/4" Tapered Barrel Mission	16" Tapered Barrel Mission	Cubana 18-3/8" Tapered Barrel Mission	18-3/8" Palm Beach Mission
Peso por 100 pies cuadrados (= '1 square')	1,345 lbs.	1,230 lbs.	1,200 lbs.	1,165 lbs.
Piezas por 100 pies cuadrados (= '1 square')	270	212	163	163
Tamaño total	P = 7" x 14-1/4" C = 7" x 14-1/4"	P = 8" x 16" C = 7" x 16"	P = 7" x 18-3/8" C = 7" x 18-3/8"	8" x 18-3/8"
Área expuesta	P = 3-1/2" x 11-1/4" C = 7" x 11-1/4"	P = 3-1/2" x 13" C = 7" x 13"	P = 4" x 15-3/8" C = 7" x 15-3/8"	P = 3-1/2" x 15-3/8" C = 8" x 15-3/8"
Del centro al centro	10-1/2"	10-1/2"	11"	11-1/2"
Pendiente mínima	5:12	5:12	5:12	5:12

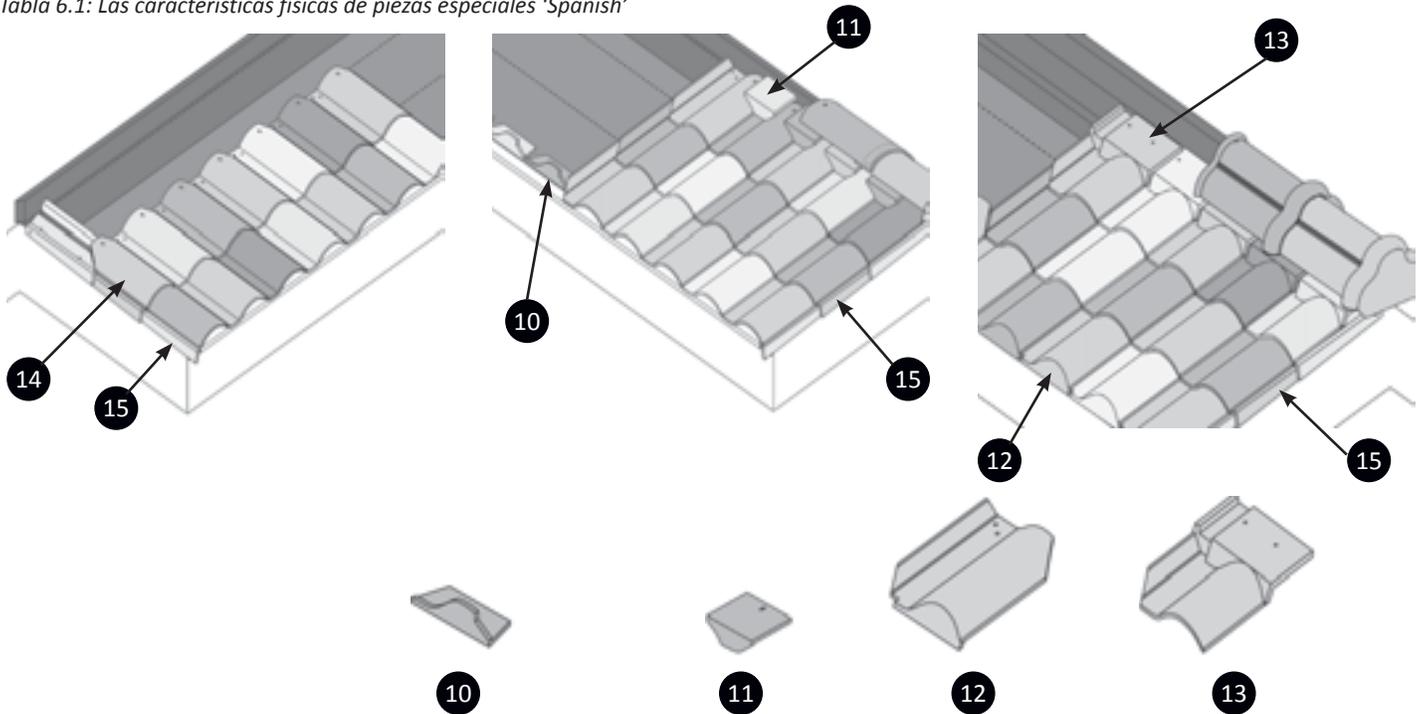
La tabla 5.2: Las características de las tejas de faldón 'Mission' de perfil especial ('Special Profile Mission Field Tile')



	Italia™	Greek	Roman
Peso por 100 pies cuadrados (= '1 square')	900 lbs.	1,510 lbs.	1,415 lbs.
Piezas por 100 pies cuadrados (= '1 square')	125	240	240
Tamaño total	P = 9-3/4" x 18-3/8" C = 8" x 18-3/8"	P = 11-1/2" x 12-5/8" C = 6-3/8" x 13"	P = 11-1/2" x 12-5/8" C = 6" x 13"
Área expuesta	P = 7" x 15-3/8" C = 8" x 15-3/8"	P = 5-5/8" x 10" C = 6-3/8" x 10"	P = 6" x 10" C = 6" x 10"
Del centro al centro	15"	12"	12"
Pendiente mínima	5:12	5:12	5:12

Características físicas de piezas especiales 'Spanish' (Bordes, remates, etc.)

Tabla 6.1: Las características físicas de piezas especiales 'Spanish'



Tapapájaros  
(Eave Closure)

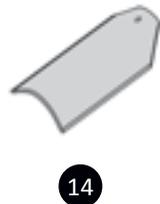
Pieza superior  
(Top Fixture)

Alero biselado  
(Beveled Eave)

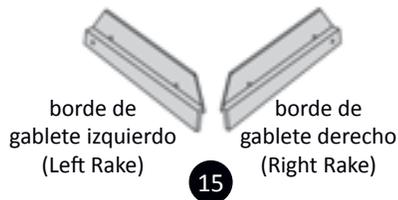
Pieza superior plana  
(Flat Top)

<b>Spanish 13-1/4"™</b>	Tamaño total	-	-	9-3/4" x 13-1/4"	9-3/4" x 13-1/4"
	Área expuesta	8-1/4"	8-1/4"	8-1/4" x 10-1/4"	8-1/4"
	Peso por pieza	1.2 lbs.	1.2 lbs.	6 lbs.	6 lbs.

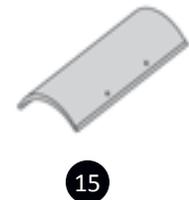
<b>Spanish 18-3/8"™</b>	Tamaño total	-	-	9-3/4" x 18-3/8"	9-3/4" x 18-3/8"
	Área expuesta	8-1/4"	8-1/4"	8-1/4" x 15-3/8"	8-1/4" x 15-3/8"
	Peso por pieza	1.2 lbs.	1.2 lbs.	8 lbs.	8 lbs.



Terminación lateral  
(Eave Closure)



Borde de gablete no conectado  
(Detached Galbe Rake)



Borde de alero curvo  
(Rolled Rake)

<b>Spanish 13-1/4"™</b>	Tamaño total	13-1/4"	13-1/4"	13-1/4"
	Área expuesta	10-1/4"	10-1/4"	10-1/4"
	Peso por pieza	4.5 lbs.	2.1 lbs.	5.7 lbs.

<b>Spanish 18-3/8"™</b>	Tamaño total	18-3/8"	NA	18-3/8"
	Área expuesta	15-3/8"	NA	15-3/8"
	Peso por pieza	4.6 lbs.	NA	6.8 lbs.

Características físicas de piezas especiales 'Scandia™' ('Fittings': bordes, remates, etc.)

Tabla 7.1: Las características físicas de piezas especiales 'Scandia™'

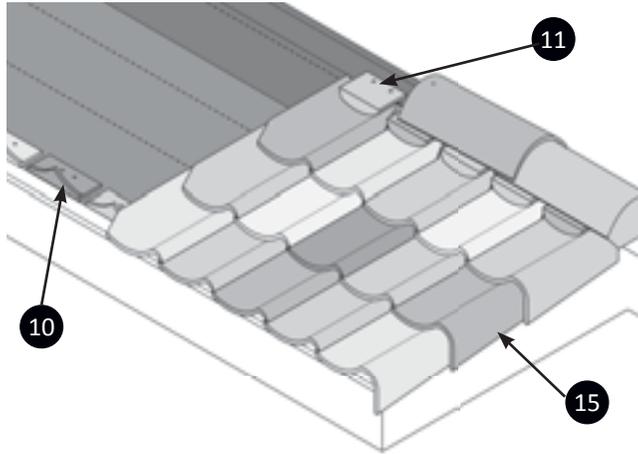
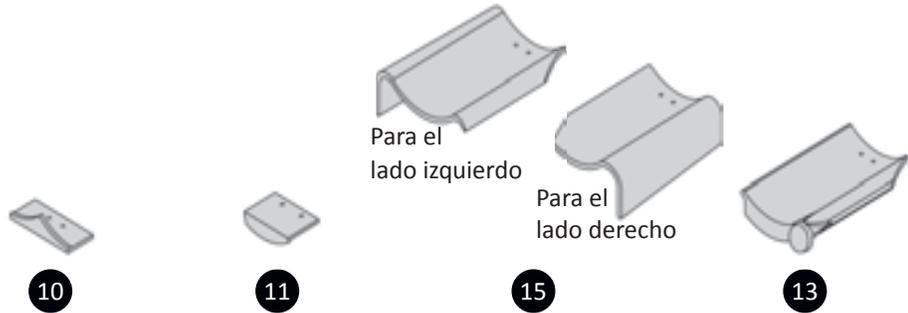
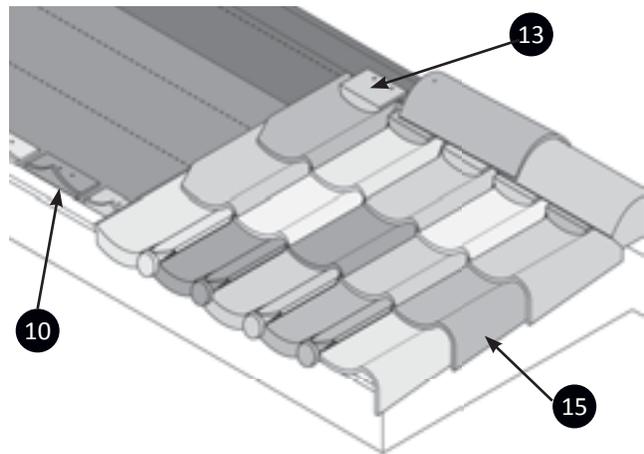


Tabla 7.2: Las características físicas de piezas especiales 'Scandia™'



**Tapapájaros  
(Eave Closure)**

**Pieza superior  
(Top Fixture)**

**Borde de gablete  
conectado  
(Attached Gable Rake)**

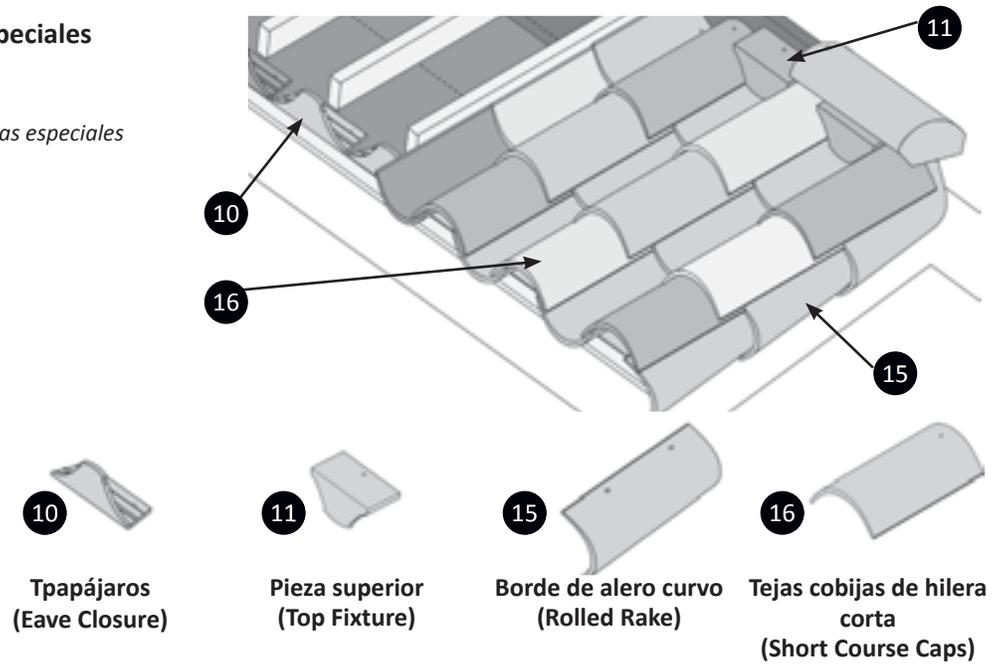
**Alero decorativo  
Pieza superior plana  
(Decorative Eave)**

<b>Scandia™</b>				
Tamaño total	-	-	-	9-3/4" x 13-1/4"
Área expuesta	7-9/16"	7-9/16"	10-1/4"	7-9/16 x 10-1/4"
Peso por pieza	1.2 lbs.	1.2 lbs.	7 lbs.	7 lbs.

## Tejas cerámicas curvas (Barrel Tile) de Ludowici: Manual de instalación

### Características físicas de piezas especiales 'Mission' (Bordes, remates, etc.)

Tabla 8.1: Las características físicas de piezas especiales 'Mission'



	10	11	15	16
	Tapa de aleros (Eave Closure)	Pieza superior (Top Fixture)	Borde de alero curvo (Rolled Rake)	Tejas cobijas de hilera corta (Short Course Caps)
<b>Straight Barrel Mission 14-1/4"</b>	Tamaño total 11"	7-1/4"	8" x 14-1/4"	8" x 11-1/4"
	Área expuesta 11-1/2"	11-1/2"	11-1/4"	8-1/4"
	Peso por pieza 1.7 lbs.	1.7 lbs.	6 lbs.	5.0 lbs.
<b>Straight Barrel Mission 16"</b>	Tamaño total 11"	7-1/4"	8" x 16"	8" x 13"
	Área expuesta 11-1/2"	11-1/2"	13"	10"
	Peso por pieza 1.7 lbs.	1.7 lbs.	6.2 lbs.	6.0 lbs.
<b>Straight Barrel Mission 18-3/8"</b>	Tamaño total 11"	7-1/4"	8" x 18-3/8"	8" x 15-3/8"
	Área expuesta 11-1/2"	11-1/2"	15-3/8"	12-3/8"
	Peso por pieza 1.7 lbs.	1.7 lbs.	7.1 lbs.	6.5 lbs.
<b>Tapered Barrel Mission 14-1/4"</b>	Tamaño total -	-	8" x 14-1/4"	7" x 11-1/4"
	Área expuesta 10-1/2"	10-1/2"	11-1/4"	8-1/4"
	Peso por pieza 3.1 lbs.	2.2 lbs.	5.8 lbs.	4.0 lbs.
<b>Tapered Barrel Mission 16"</b>	Tamaño total -	-	8" x 16"	NA
	Área expuesta 10-1/2"	10-1/2"	13"	NA
	Peso por pieza 3.1 lbs.	2.1 lbs.	6.2 lbs.	NA
<b>Cubana Mission 18-3/8"</b>	Tamaño total -	-	18-3/8"	NA
	Área expuesta 11"	11"	15-3/8"	NA
	Peso por pieza 1.7 lbs.	1.7 lbs.	7.1 lbs.	NA
<b>Palm Beach Mission 18-3/8"</b>	Tamaño total 11"	7-1/4"	8" x 18-3/8"	8" x 15-3/8"
	Área expuesta 11-1/2"	11-1/2"	15-3/8"	12-3/8"
	Peso por pieza 1.7 lbs.	1.7 lbs.	7.1 lbs.	6.5 lbs.

Características físicas de las tejas de perfil 'Mission' de bordes, remates, etc. (Mission Profile Tile Fittings)

Tabla 9.1: Las características físicas de piezas especiales 'Italia™'

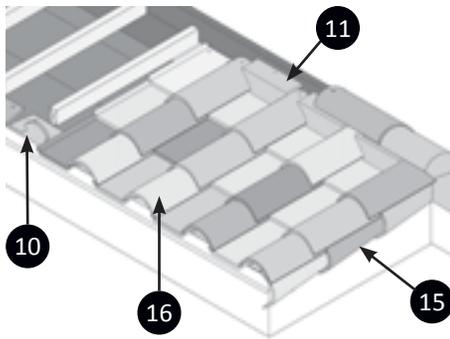


Tabla 9.2: Las características físicas de piezas especiales 'Greek'

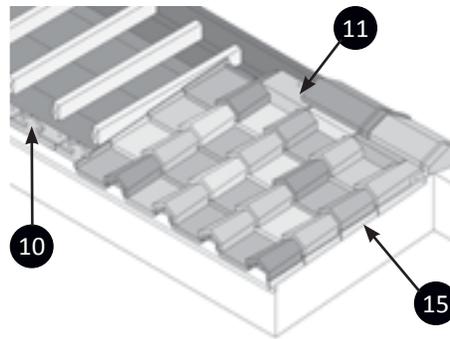
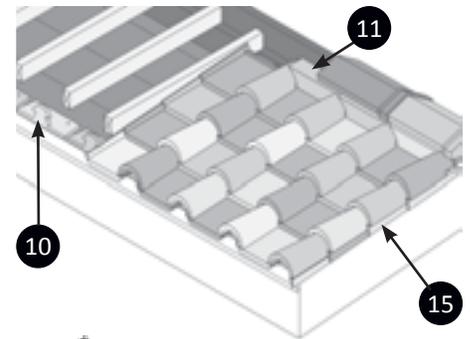


Tabla 9.3: Las características físicas de piezas especiales 'Roman'



<b>Italia™</b>	Tamaño total	-	-	8" x 18-3/8"	8" x 15-3/8"
	Área expuesta	12"	12"	18-3/8"	12-3/8"
	Peso por pieza	2.5 lbs.	2.5 lbs.	7.1 lbs.	6.0 lbs.

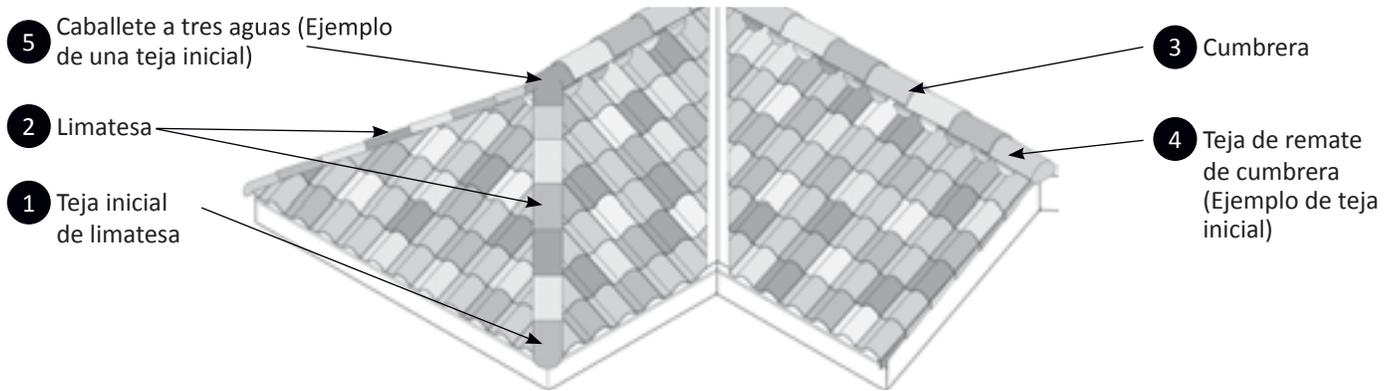


<b>Greek</b>	Tamaño total	-	-	12-5/8"
	Área expuesta	12"	12"	10"
	Peso por pieza	2.5 lbs.	2.5 lbs.	2.1 lbs.



<b>Roman</b>	Tamaño total	-	-	12-5/8"
	Área expuesta	12"	12"	10"
	Peso por pieza	2.5 lbs.	2.5 lbs.	2.1 lbs.

## Tejas cerámicas curvas (Barrel Tile) de Ludowici: Manual de instalación



### Grupo de piezas especiales para cubiertas circulares de limatesa y cumbre (Circular Cover Hip and Ridge Trim Group)

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
	Teja inicial de limatesa- CC (CC-Hip Starter)	Limatesa CC (CC-Hip)	Cumbre CC (CC-Ridge)	Tapa de cumbre-CC (CC-Ridge End)	Caballete a tres aguas-CC* (CC-Terminal)	Caballete a tres aguas de prominencia alta-CC* (CC-High Bump Terminal)
Tamaño total	15-1/2"	16"	16"	14-1/4"	-	-
Área expuesta	12"	13"	13"	12"	-	-
Peso por pieza	9 lbs.	5.8 lbs.	5.8 lbs.	9.8 lbs.	15 lbs.	25 lbs.

### Grupo de piezas especiales para limatesas y cumbres 102/206 (102/206 Hip and Ridge Trim Group)

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>
	Teja inicial de limatesa 152 (152-Hip Starter)	Limatesa curva-102 (102-Hip Roll)	Cumbre 206 (206-Ridge)	Tapa de cumbre 206 (206-Ridge End) [Dibujo de teja inicial]	Caballete a tres aguas 102/206* (206-Terminal) [Dibujo de teja inicial]	Caballete a tres aguas de prominencia alta 405* (405-High Bump Terminal) [Dibujo de teja final]	Caballete a tres aguas de prominencia alta de gablete 406 (406-High Bump Gable Terminal) [Dibujo de teja final]
Tamaño total	14"	14"	13-1/4"	13-1/4"	-	-	-
Área expuesta	12"	12"	12"	12"	-	-	-
Peso por pieza	6.3 lbs.	6.2 lbs.	11.5 lbs.	18 lbs.	17 lbs.	35 lbs.	30 lbs.

\* Ludowici fabrica caballetes de cumbre y limatesa para la geometría de cualquier tejado. Póngase en contacto con su representante de Ludowici para que le asista.

Tabla 11.1: Las características físicas de las tejas de limatesa y cumbrera

**Grupo de piezas especiales para limatesas-V y cumbreras-V (V-Hip and Ridge Trim Group)**



1

Teja inicial de limatesa (Hip Starter)



2

Limatesa-V (V-Hip)



3

Cumbrera-V (V-Ridge)



4

Tapa de cumbrera-V (V-Ridge End)



5

Caballete a tres aguas-V (V-Terminal\*)

Tamaño total	15-1/2"	14-1/4"	14-1/4"	14-1/4"	-
Área expuesta	12"	12"	12"	12"	-
Peso por pieza	8 lbs.	8.8 lbs.	8.8 lbs.	8 lbs.	15 lbs.

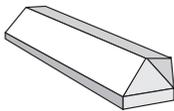
**Los ángulos de cumbrera-V**

Descripción	Grado	Pendiente del tejado
Normal	116°	3:12 a 10:12
Intermedio	90°	11:12 a 20:12
Muy inclinado	75°	20:12+

**Los ángulos de limatesa-V**

Grado	Pendiente del tejado
116°	3:12 a 18:12

**Grupo de piezas especiales para limatesas y cumbreras 118/211 (118/211 Hip and Ridge Trim Group)**



1

Teja inicial de limatesa (Hip Starter)



2

Limatesa curva 118 (118 Hip Roll)



3

Cumbrera 211 (211 Ridge)



4

Tapa de cumbrera 211 (211 Ridge End) [Dibujo de teja inicial]



5

Caballete a dos aguas 118/211 (118/211 Terminal\*) [Dibujo de teja terminal]

Tamaño total	14"	14"	13-1/4"	13-1/4"	-
Área expuesta	12"	12"	12"	12"	-
Peso por pieza	5 lbs.	4.8 lbs.	9.7 lbs.	14 lbs.	20 lbs.

**Los ángulos de cumbrera 211**

Descripción	Grado	Pendiente del tejado
Normal	116°	3:12 a 10:12
Intermedio	90°	11:12 a 20:12
Muy inclinado	75°	20:12+

\* Ludowici fabrica caballetes de cumbrera y limatesa para la geometría de cualquier tejado. Póngase en contacto con su representante de Ludowici para que le asista.

### Antes de Empezar

#### La pendiente del tejado

Las pendientes mínimas recomendadas por Ludowici para las tejas 'Spanish' y 'Scandia™' son 4:12 y, para las tejas "Mission," son 5:12. **Ningún tejado de tejas cerámicas debe instalarse con una pendiente por debajo de 3:12.**

**No hay un requisito de pendiente máxima para tejados de tejas. Sin embargo, en una pendiente extremadamente inclinada (por encima de 19:12) o en aplicaciones verticales, las corrientes del viento pueden hacer que las tejas vibren. Para evitar esto, pegue el extremo inferior (pendiente abajo) de cada teja con un hilo continuo de sellador donde no será visible.**

#### El peso

Se requiere un armado de la estructura del tejado adecuado para sostener su peso. El peso de 100 pies cuadrados ('1 square') de tejas curvas ('Barrel Tile') oscila entre 800 y más de 1,250 libras. El peso del tejado de tejas será determinado por el tipo y el tamaño de las tejas y el área expuesta de cada hilera de tejas. La reducción del área expuesta aumentará la carga del tejado.

Se debe tener en cuenta el peso de la capa base, los materiales de fijación, los accesorios del tejado y los bordes al determinar el peso total. Averigüe los márgenes de tolerancia de las cargas muertas en los códigos de construcción locales aplicables.

Se recomienda que un ingeniero registrado evalúe el diseño estructural del tejado para determinar que puede soportar la carga; la mayoría de los códigos de construcción requieren la revisión de un ingeniero. Sugerimos que se obtenga una carta de aprobación y es incluso posible que los códigos de construcción locales lo requieran.

Si la instalación se lleva a cabo en zonas de actividad sísmica o de cargas de vientos fuertes, tienen que consultarse los códigos de construcción locales para informarse de los requisitos adicionales.

#### El panel del tejado

Una deflexión máxima de L/240 entre soportes es un estándar de diseño para paneles de tejado. Un panel estará expuesto tanto a cargas vivas como a cargas muertas. Una carga viva sólo pone presión en el panel del tejado por una duración corta de tiempo. Ejemplo: La carga de nieve o la presión del viento. Una carga muerta pone una presión constante en el panel de tejado, e.g. la capa base, las tejas y los listones.

**Resistencia a la extracción de los materiales de fijación:** La media mínima de resistencia a la extracción de los materiales de fijación para tejas cerámicas es de 180 lbs, y ningún valor individual deberá estar por debajo de 170 lbs. Es posible que se requieran valores de resistencia a la extracción superiores dependiendo del momento aerodinámico anticipado para la forma de la teja, la forma del edificio y la cercanía a la costa. Consulte a un ingeniero para asegurar conformidad con los códigos locales de construcción.

**Para los tejados de tablas:** Tablas bien secas (de una pulgada de espesor total, 6" de anchura nominal máximo) que no tienen la tendencia de deformarse o torcerse.

**Para un panel de tejado de madera contrachapada:** Se requiere madera contrachapada con una calificación APA para paneles de tejado con un mínimo de 3/4" de espesor y esta madera tiene que estar aprobada para el uso estructural como panel de tejado. El espacio de expansión entre los paneles será de un mínimo de 1/16" pero no más de 1/8". Clips de madera contrachapada (H-Clips) se usarán cuando las vigas tienen más de 16" de separación entre ellas en el centro para mantener juntas las juntas laterales de los paneles de madera contrachapada entre los soportes. Hará falta poner bloques en las juntas sin soportes.

**Paneles de concreto clavables:** Con el tiempo, los paneles de concreto clavables pueden perder la plasticidad que permite que se claven directamente. En paneles viejos, una prueba de extracción se debe llevar a cabo para determinar la utilidad de los paneles y los materiales de fijación apropiados. Consulte a un ingeniero para asegurar conformidad con los códigos locales de construcción.

**Paneles de concreto no clavables:** Para paneles de concreto que no pueden ser clavados directamente, se requerirán listones para clavar. Listones de sujeción que permiten que se fijen las tejas deben ser de madera tratada a presión. Estos listones pueden formar parte de un sistema de lamas y listones o pueden ser listones tratados a presión. Sistemas de amarre con alambre, adhesivos de espuma y anclajes de expansión clavables son otras maneras de fijar las tejas a un panel de concreto.

**Nota: Ludowici recomienda no instalar las tejas por encima de paneles con tablas separadas o listones abiertos.**

### La capa base

La mayoría de los problemas con la instalación de tejados impermeables ocurren a causa de agua que cala por las juntas de las tejas por medio de acción capilar, la lluvia empujada por el viento y la escorrentía o por las presas de hielo. Como estas posibilidades existen, la capa base es un factor determinante en el éxito del tejado. Seleccionar un producto de capa base apropiado para el lugar específico, el clima, la pendiente del tejado y la ventilación del ático es la responsabilidad del arquitecto o del propietario. Al seleccionar una capa base tenga en cuenta que las tejas Ludowici tienen una vida útil de más de 75 años así que la capa base debe tener una calidad y una vida útil comparable.

Ludowici recomienda lo siguiente para una capa de base mínima:

\* Todos los paneles se cubrirán con dos capas de fieltro para tejados 30# impregnado en asfalto o una capa de 43# capa base revestida o una capa de tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield).

**Nota: Si se usan capas base de tipo escudo de hielo y agua que no respiran para cubrir el tejado entero, el espacio del ático tiene que estar ventilado de forma apropiada para evitar la acumulación de humedad.**

\* Todos las limatesas, limahoyas, bordes de alero y cumbreras se cubrirán con una capa base impermeable. Ejemplo: una capa base de tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield) o dos capas de 43# capa base revestida.

\* Para una protección adecuada contra las presas de hielo, debe instalarse una capa base de tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield) desde el alero hasta un punto 24" más allá del interior de la pared exterior. Véase la página 18 para más información sobre la protección contra las presas de hielo.

**Nota: El fieltro para tejados debe conformarse con los estándares ASTM D226/D2626 o superarlos. La membrana de betún autoadhesivo modificado con polímeros debe conformarse a ASTM D-1970 o superarlo.**

Tabla 13.1: Las características de las capas base

Tipo	Pros	Contras
Fieltro de tejado de asfalto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trayectoria larga</li> <li>• Muy adecuado para la mayoría de las aplicaciones</li> <li>• Fácil de conseguir</li> <li>• Respira</li> <li>• Más económico que los sintéticos o autoadhesivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se sella alrededor de agujeros de clavos</li> <li>• No es tan eficaz en las pendientes menores</li> <li>• Se puede rasgar</li> <li>• No debe estar expuesto directamente a la intemperie durante mucho tiempo</li> </ul>
Escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield) membrana de betún autoadhesivo modificado con polímeros)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El material cauchutado sella alrededor de los agujeros de clavos</li> <li>• Los materiales autoadhesivos crean una barrera más monolítica contra el agua</li> <li>• Ideal para las aplicaciones de pendientes de poca inclinación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Más caro</li> <li>• <b>Los que no respiran requieren una ventilación buena del ático</b></li> <li>• Puede ser dañado por los rayos UV si se deja expuesto por más de 180 días</li> </ul>
Las capas base sintéticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Su supuesta vida útil y durabilidad</li> <li>• Algunas capas base sintéticas respiran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin demostrar. La mayoría de estos productos llevan menos de 20 años en el mercado.</li> <li>• Cuesta dos o tres veces más que fieltro</li> </ul>

### Los métodos de fijación

Los requisitos de fijación y de la longitud de los materiales de fijación pueden encontrarse en la tabla 15.2.

**Clavos o tornillos:** Los clavos constituyen la manera más común de fijar las tejas cerámicas. Los clavos para las tejas y los anclajes tienen que ser de cobre o de acero inoxidable, un mínimo de calibre 11, con una cabeza de un diámetro mínimo de .285"- .312" y de una longitud apropiada para asegurar buena penetración. Los tornillos tienen que ser de acero inoxidable o de latón, #8 o #9 con una cabeza de un diámetro mínimo de .285"- .312".

**Nota: Ludowici no acepta el uso de materiales de fijación galvanizados o revestidos de cerámica, ni de cualquier otro material de fijación no mencionado arriba. Todos los componentes del tejado deben tener una vida útil de más de 75 años.**

**Nota: Al instalarse las tejas de faldón ('field tile'), es importante asegurarse de que cada teja se fije con clavos o tornillos en cada agujero proporcionado para dicho propósito. Las tejas 'Spanish' se pueden obtener en un pedido especial con un tercer agujero optativo para instalaciones contra el viento (wind lock installation).**

- Para paneles de madera contrachapada, use clavos anillados de cobre de la longitud especificada para asegurar una buena penetración por la parte inferior del panel (véase la tabla 15.2).
- Para paneles de tablas, use clavos lisos de cobre de la longitud especificada. Los materiales de fijación deben penetrar el panel 3/4". No penetre la parte inferior de panel.
- Para paneles de yeso o paneles de concreto clavables, use clavos de acero inoxidable o clavos helicoidales anillados de siliconabronce de una longitud que penetre la mitad hasta 3/4 partes del espesor del panel. Nunca penetre la parte inferior del panel.
- Cuando el aislamiento se aplica por encima del panel, observe lo siguiente:
  - Para las tejas 'Spanish' una pendiente mínima de 4:12 y, para las tejas 'Mission' de 5:12. Se puede clavar la teja a través de la capa base y el aislamiento para penetrar el panel con materiales de fijación de longitud suficiente.
  - En el caso de una pendiente de 6:12 o más, se debe usar un sistema de amarre de tejas.
- Para paneles de metal, use tornillos para metales y la masilla apropiada.

- Para paneles de cemento fibroso, use un sistema de amarre de tejas.

**Nota: Cuando se usan tornillos de acero inoxidable, el reemplazo de las tejas requerirá una sierra para metales para quitar los tornillos. Una sierra para pizarra puede emplearse con materiales de fijación de cobre o de latón.**

**Alambre:** En superficies no clavables o en algunos paneles aislados o donde la fijación a través de los tapajuntas de metal debe evitarse o si la capa base no puede penetrarse (como por ejemplo en aplicaciones especiales de poca pendiente) se emplean a veces sistemas de alambre y abrazaderas. El alambre tiene que ser de acero inoxidable (de calibre 13) o de cobre puro (de calibre 10) con o sin aislamiento. El amarre con alambre también suele ser indicado para zonas susceptibles a terremotos. Consulte con Newportfastener.com para el diseño específico y ayuda con la instalación.

**Sujetadores (Clips):** Sujetadores para el viento se indican y/o se requieren con frecuencia en zonas de vientos fuertes y actividad sísmica. Ayudan a mantener en su lugar las tejas y a reducir el estrés en el punto de fijación preliminar. Consulte los códigos locales de construcción en zonas de este tipo.

**Nota: En zonas de vientos fuertes, instale cada teja con tornillos de estrella (Phillips) de cabeza plana #8 o #9 de acero inoxidable o de latón y/o emplee sujetadores para vientos fuertes (Hurricane clips) o ganchos de retención para vientos (Wind-Lock Nose Hooks). Es posible que los códigos locales de construcción requieran sujetadores para vientos fuertes (Hurricane clips), ganchos de retención para vientos (Wind-Lock Nose Hooks) y selladores.**

**La colocación de las tejas en mortero:** Donde los ciclos de congelación y descongelación no presentan dificultades, las tejas pueden colocarse en un lecho de mortero. Este método se implementa mejor en combinación con otros métodos de fijación.

**Adhesivo de espuma:** Este método de aplicación está aprobado para el uso en la "Franja del Sol" ("Sun Belt": estados situados en el sur de Estados Unidos; zonas no susceptible a ciclos de congelación y descongelación) y actualmente se llevan a cabo pruebas para el uso en otras zonas. Consulte los códigos locales de construcción. No use sistemas de adhesivo de una sola parte con tejas de Ludowici. Sólo sistemas de dos partes, como Polyset® y Polyfoam, son aceptables. Visite Polyfoam.cc para recibir ayuda con el diseño y la instalación.

**IMPORTANTE: Antes de la aplicación de tejas Ludowici en condiciones alpinas, es necesario entregar los planes al Departamento Técnico de Ludowici (Ludowici Technical Department) para aprobación. Ludowici no asumirá la responsabilidad por daños causados por la aplicación de tejas cerámicas en condiciones alpinas.**



Figura 15.1: Técnicas apropiadas para clavar paneles de madera contrachapada

Tabla 15.2: Requisitos de fijación

	Substrato	Teja de faldón (Field Tile)	Limatesa (Hip)	Cumbrera (Ridge)	Soporte de fijación QuikTach™ (Quik-Tach™ Bracket)	Sujetador para vientos fuertes (Hurricane Clip)
Spanish 13-1/4"™ Spanish 18-3/8"™	Tablas	1-1/2"	2"	2-1/2"	Tipo B (13-1/4")	2-5/16"
	3/4" Tabla de madera contrachapada	1-3/4"	2"	2-1/2"	Tipo D (18-3/8")	2-5/16"
Scandia™	Tablas	1-3/4"	2"	2-1/2"	Tipo B	2-3/8"
	3/4" Tabla de madera contrachapada	2"	2"	2-1/2"		2-3/8"
Straight Mission 14-14", 16" 18-3/8" & Palm Beach Mission	Tablas	1-1/2"	2"	2-1/2"	Tipo B (14-1/4")	1-1/4"
	3/4" Tabla de madera contrachapada	1-3/4"	2"	2-1/2"	Tipo D	1-1/4"
Tapered Mission 14-1/4", 16" y Cubana	Tablas	1-1/2"	2"	2-1/2"	Tipo B (14-1/4")	1-1/4"
	3/4" Tabla de madera contrachapada	1-3/4"	2"	2-1/2"	Tipo D	1-1/4"

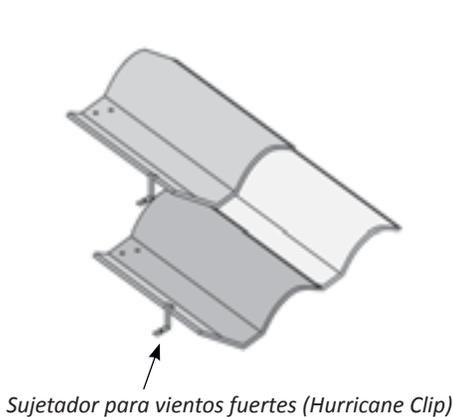


Figura 15.3: Sujetador para vientos fuertes (Hurricane Clip) para 'Spanish'

Clavo tipo amarre de teja (Tyle Tye Tile Nail) instalado en el tercer agujero **obtenido por pedido especial para 'Spanish'**

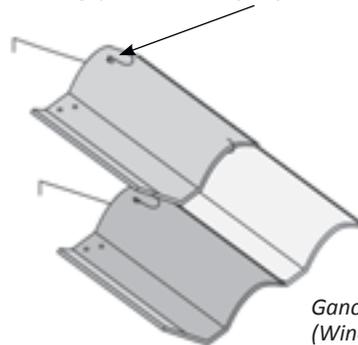


Figura 15.4: Clavo tipo amarre de teja (Tyle Tye Tile Nail) para 'Spanish'

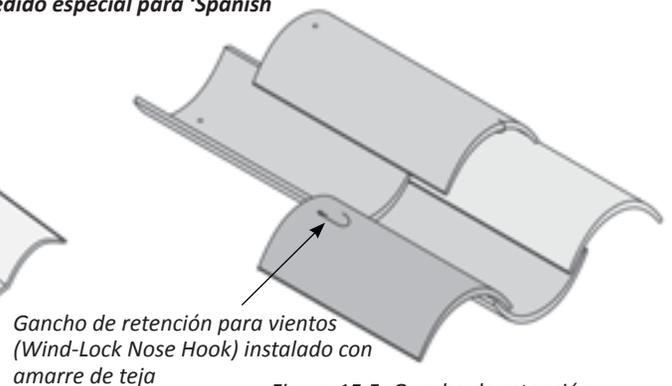


Figura 15.5: Gancho de retención para vientos (Wind-Lock Nose Hook) para tejas 'Mission'

### **Al empezar**

#### **Reúna todas las herramientas y materiales**

Lo siguiente constituye una lista de las herramientas necesarias para la instalación básica de techados de tejas cerámicas:

- Equipo de seguridad tal como exige OSHA y otras agencias locales y estatales
- Regla o cinta métrica
- Paleta para enladrillar y cubo
- Cuerda de tiza y tiza
- Hoja diamantada tipo "turbo" de 4" en una amoladora de ángulo
- Martillo de orejas
- Gafas protectoras y máscara antipolvo
- Martillo de desbastar
- Pistola para calafatear
- Cuchillo para fieltro
- Tijeras para chapa
- Casquetes de tejado
- Removedor de pizarra (Slate Ripper)
- Hoja diamantada segmentada (de diámetro de 8" a 10")
- Sierra de losas con bandeja de agua
- Tenazas de corte para azulejos
- Lápiz para marcar
- Punzón afilado para acero (Sharp Steel punch)
- Taladro que funciona a pilas y es impulsado por embrague (con pilas extras)
- Brocas de carburo de punta de lanza para vidrio (Carbide spear point glass drill bits)
- Rodillo para acero

#### **IMPORTANTE:**

***Todos los trabajos en el tejado pueden ser peligrosos. Los requisitos de seguridad han sido establecidos por OSHA y por el reglamento de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de cada estado. Es la responsabilidad del instalador tomar todas las precauciones necesarias. Comuníquese con la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional para conseguir la información completa.***

***IMPORTANTE: Todos los componentes del tejado deben ser seleccionados para ser compatibles con la larga vida útil de un tejado Ludowici.***

Además de las herramientas, se requieren los siguientes materiales:

- Tapajuntas: utilice un tapajuntas de cobre de un peso mínimo de 16 onzas, y de una anchura mínima de 24" con un borde de 1/4" doblado y fijado con anclajes para limahoyas. En circunstancias especiales, como la exposición inusual a vientos altos o a intensas nevadas, el peso de estos tapajuntas debe aumentarse. No se deben usar tapajuntas de cobre más ligeros porque pueden perforarse con facilidad y no durarán lo suficiente para un sistema de tejado de una larga vida útil.
- Capa base: dos capas de 30# fieltro impregnado de asfalto o una capa de 43# capa de base revestida, doblada en las superficies rugosas y en limatesas, limahoyas y cumbreras o una capa base de tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield).
- Cemento para techados: el adhesivo para los bordes de gablete, limatesas curvas, cumbreras, vigas, y otras condiciones debe ser un adhesivo para tapajuntas altamente viscoso, que no se escurra, compuesto de ingredientes minerales que cumple con los requisitos de ASTM D-4586.
- Listones de borde, listones de madera para clavar y listones para clavar las tejas de faldón: todos deben ser de madera de calidad alta del grado AWPAC UC4A. (foundation grade)
- Mortero y colorante de mortero que corresponde al color de las tejas: Ludowici define el mortero como de una parte cemento Portland y cuatro partes arena (que cumple con la especificación ASTM C-270). Póngase en contacto con su distribuidor de ladrillos local para conseguir el colorante.
- Sellador de silicona o adhesivo: el sellador recomendado para la masilla expuesta es Dow Corning® 790 Silicone Building Sealant™ o GE® SilProof™ (ASTM C-920 low modules [módulos bajos]). Estos selladores se pueden utilizar como adhesivos no visibles. NP1 u otros adhesivos pueden ser apropiados también; sin embargo, se debe tener cuidado para elegir los que tengan la máxima durabilidad y que también sean compatibles con los materiales adyacentes. Algunos selladores están disponibles en colores diferentes para hacer juego con las tejas.

## La preparación del tejado

### La inspección del panel de tejado

- Asegúrese de que el panel de tejado esté limpio, liso y seco antes de que las tejas se apliquen.
- Determine que no hay deslaminación, deformación, pandeo, o separación de las viguetas o los armazones. Examine para determinar si hay putrefacción del panel.
- Si el panel es de madera contrachapada de 3/4" cualificada por la APA, averigüe que los paneles estén colocados con un espacio " entre ellos de aproximadamente 1/16" hasta un máximo de 1/8 para la expansión y que clips de madera contrachapada (H-Clips) se usen entre soportes cuando la distancia de separación entre las viguetas es de más de 16" en el centro. Las uniones finales sin soporte tienen que tener bloque de soporte.

Haga las reparaciones al panel que se requieran.

**Nota: Antes de aplicar cualquier material del tejado, todo el trabajo del contratista por encima de la línea del alero debe estar terminado.**

### La instalación de la capa base

La mayoría de los problemas con la instalación de tejados impermeables ocurren a causa de agua que cala por las juntas de las tejas, por medio de acción capilar, lluvia empujada por el viento y la escorrentía o las presas de hielo. Como esta posibilidad existe, la capa base es un factor determinante en el éxito del tejado.

Como mínimo, todos los paneles tienen que cubrirse con dos capas de 30# fieltro impregnado de asfalto o una capa de 43# capa de base revestida.

**Nota: Los materiales de la capa base tienen que cubrirse con tejas tan pronto como posible para evitar la degradación por estar expuestos a los elementos.**

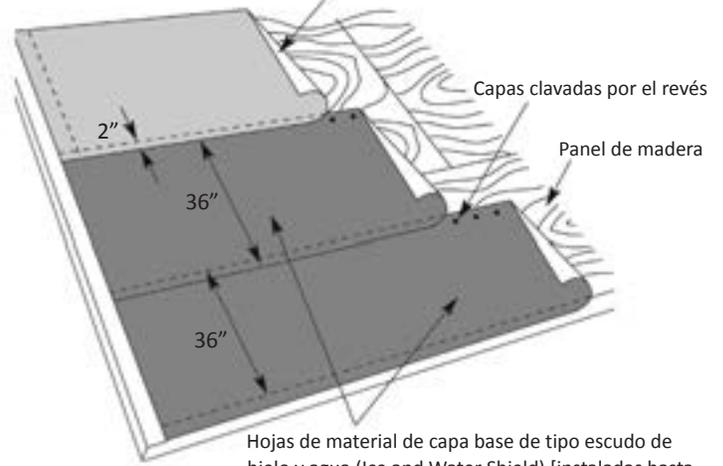
Si los listones de borde de madera y los listones para clavar se clavan directamente al panel, tienen que cubrirse con capa base impermeable. Si se clavan en la capa base, deben ser de madera tratada a presión.

**Nota: Todos los materiales de capa base deben ser aplicados subiendo 6" en todas las superficies verticales.**

#### Para una sola capa de capa base revestida No. 43:

Coloque la capa base paralelo al alero. Debe haber un solape lateral de 2" (donde habrá tres capas) y un solape al final del rollo de 6".

Las hileras (horizontales) sucesivas de 43# capa base revestida serán de una anchura de 36" (después de conformarse con los requisitos mínimos para las presas de hielo)



Hojas de material de capa base de tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield) [instaladas hasta un punto 24" dentro de la línea exterior de la pared del edificio, como estipulado, para proporcionar una membrana de protección contra las presas de hielo

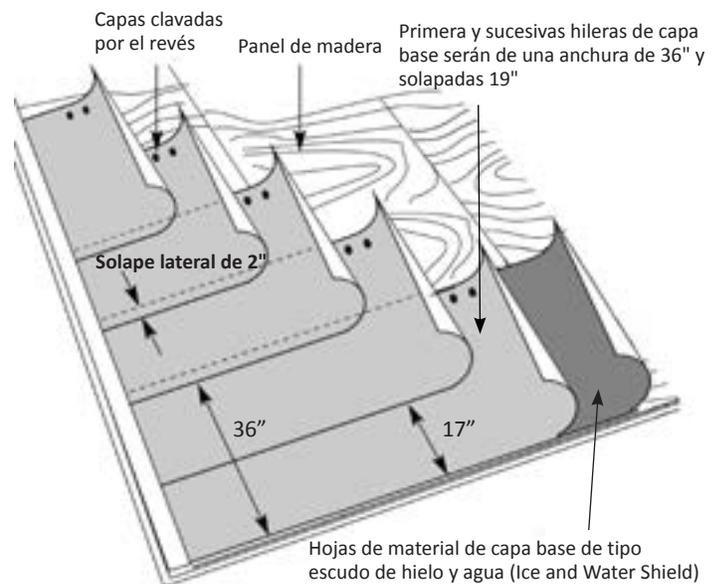
**Nota: Todas las dimensiones son aproximadas**

Figura 17.1: Capa base de una sola capa

#### Para capas dobles, siga estos pasos:

Primero, aplique una capa inicial de capa base de tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield) según las instrucciones del fabricante.

Luego, cubra completamente la capa inicial con una capa de fieltro para tejados 43# de la anchura total. Solape las capas sucesivas sobre las capas anteriores, dejando un área expuesta de 17" (solape de 2"). Los solapes al final del rollo deben ser de un mínimo de 6".



Hojas de material de capa base de tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield) [instaladas hasta un punto 24" dentro de la línea exterior de la pared del edificio, como estipulado, para proporcionar una membrana de protección contra las presas de hielo.

Figura 17.2: Capa base de capa doble

### Los paneles de concreto

Para una capa base de tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield) siga las instrucciones de instalación del fabricante para la fijación al concreto. O, si se usa fieltro de asfalto, aplique capa base revestida No. 43# y siga las instrucciones del arquitecto para la fijación. Para paneles de concreto que no pueden ser clavados, se requerirá un sistema de fijación de contralistones (listones cruzados). Por encima de la capa base fije verticalmente listones enrasados de 1" x 2" tratados a presión 20" en el centro, aplique horizontalmente listones de 1" x 2" de madera tratada a presión por los listones verticales distribuidos para acomodar el área de exposición correcta y proceda como se indica para un tejado con paneles (véase la figura 18.1).

**Nota:** Las dimensiones de los tapajuntas se tendrán que ajustar para acomodar el ensamblaje más grueso.

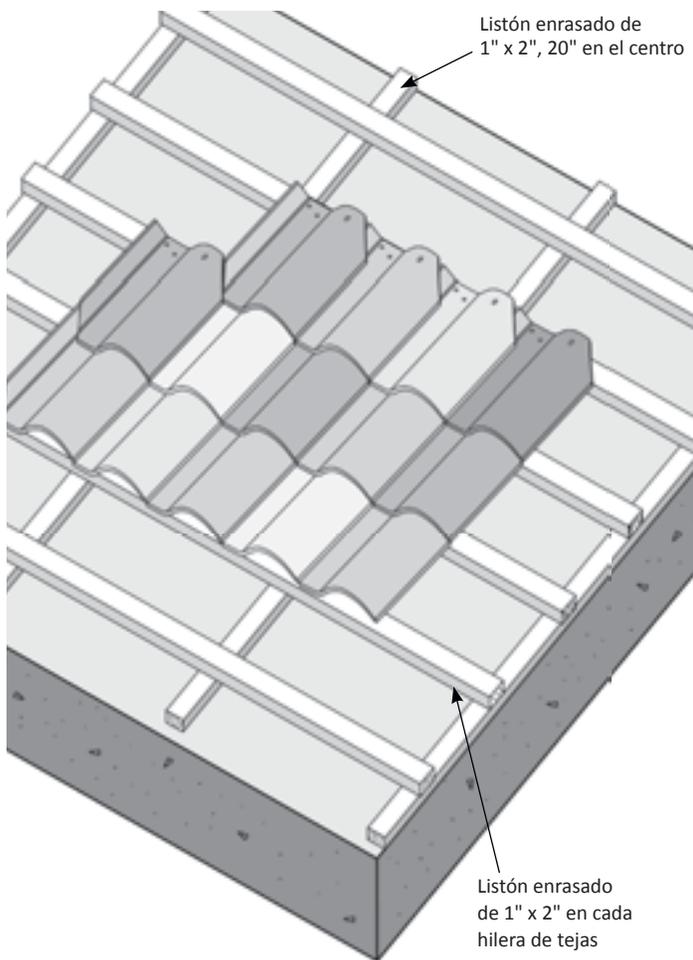


Figura 18.1: Sistema de fijación de listones para un panel de concreto

### Protección contra las presas de hielo

Se recomienda protección contra las presas de hielo en zonas donde la temperatura media en enero es de 30° F. o menos y en todas las pendientes por debajo de las mínimas estándares. Esta protección tiene que instalarse donde haya una posibilidad de la formación de hielo en los aleros, lo cual causará una acumulación de agua y puede ocasionar daños al edificio y al interior. Tenga en cuenta las condiciones meteorológicas locales.

Aplique un escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield) autoadhesivo, o equivalente, directamente al panel, siguiendo las instrucciones de aplicación del producto. La capa base autoadhesiva tiene que extenderse hacia arriba en el tejado hasta un punto que queda por lo menos 24" más allá de la línea de la pared interior y, en zonas de congelación severa, por lo menos hasta el punto del nivel más alto del agua anticipada a causa de las presas de hielo (véase la figura 18.2).

*Note que el punto de 24" más allá de la línea de la pared interior es la recomendación del mínimo. La capa base autoadhesiva de tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield) debe aplicarse a todos los paneles de tejado donde la historia y la experiencia indiquen que son susceptibles a la acumulación de agua a causa de presas de hielo. Si está considerando el uso de protección contra presas de hielo en la totalidad de la superficie de los paneles del tejado, asegúrese de que la ventilación sea adecuada para impedir el desarrollo de la condensación perjudicial en el lado inferior de los paneles de tejado.*

Si un alero voladizo ancho requiere un tapajuntas más ancho de 36", el necesario solape horizontal de 6" mínimo será colocado en el voladizo fuera de las paredes estructurales. Los solapes al final del rollo tienen que ser de un mínimo de 6". La capa base debe conformarse a ASTM D-1970.

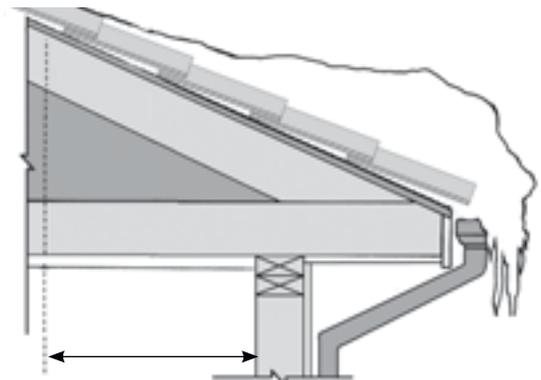


Figura 18.2: Protección contra presas de hielo

### **La aplicación de listones y listones para clavar**

Después de preparar el tejado con capa base, instale la viga de madera para las cumbres y limatesas. A continuación, instale la viga para las tejas 'Mission' o los listones para los listones para clavar para las tejas de faldón 'Spanish' (requeridos para ciertas aplicaciones). Las alturas de las vigas vienen determinadas por el diseño de las tejas deseado y el tipo de piezas especiales que se usará.

### **Las vigas para la limatesa y la cumbre**

Fije las vigas de cumbre y limatesa con materiales de fijación resistentes a la corrosión puestas con una separación de 2' en el centro.

Todos las vigas de cumbre y limatesa deben cubrirse con dos capas de capa base o con una capa base autoadhesiva de tipo escudo de hielo y agua (Water and Ice Shield). Las vigas deben ser de madera tratada a presión y del grado AWP4 UC4A (foundation grade). Las dimensiones de las vigas varían con el tipo de teja de faldón y con el tipo de cubierta de cumbre. Las vigas de madera deben tener un mínimo de 1-1/2" de grosor y una altura adecuada para acomodar las piezas de limatesa y cumbre.

La altura de la viga para la limatesa y cumbre variará según el perfil, el tipo de limatesa y cumbre y la pendiente del tejado. Para determinar la altura de la viga apropiada para su aplicación, coloque la teja de faldón y la limatesa encima del panel de tejado en la configuración correcta y mida el espacio entre la parte inferior de la teja de limatesa y la cima de la limatesa en el panel de tejado. Esta medida indicará la altura apropiada de la viga.

### **Listones para clavar (Vigas para las tejas de faldón)**

Las tejas 'Mission' requieren una viga de madera de 2"x4" (nominal) para servir como listón para clavar y para sostener las tejas de faldón. La viga debe ser de madera tratada a presión y del grado AWP4 UC4A (foundation grade).

**Nota: Las cubiertas de limatesa deben descansar sobre la borde inferior de la teja de faldón y extenderse en una línea recta paralela a la pendiente del tejado.**

Siga el mismo proceso para la viga de la cumbre. Para la cumbre ventilada (Vented Ridge) ajuste el soporte del nivelador de cumbre (Ridge Riser Bracket) a la altura correcta. Incluso en condiciones donde la altura de la viga es mínima es importante instalarlos para crear una superficie recta donde la teja de limatesa puede descansar. No elimine la viga dejando que la teja de limatesa descansa sobre la teja de faldón porque esta configuración producirá una limatesa irregular que sube y baja.

### **Listones**

Para aplicaciones en las que el uso de listones se especifica, use madera tratada a presión de 1"x2" (nominal). Los listones verticales no deben separarse más de 20" en el centro. En el caso de los listones horizontales, uno se aplica por cada hilera de tejas (véase la figura 18.1).

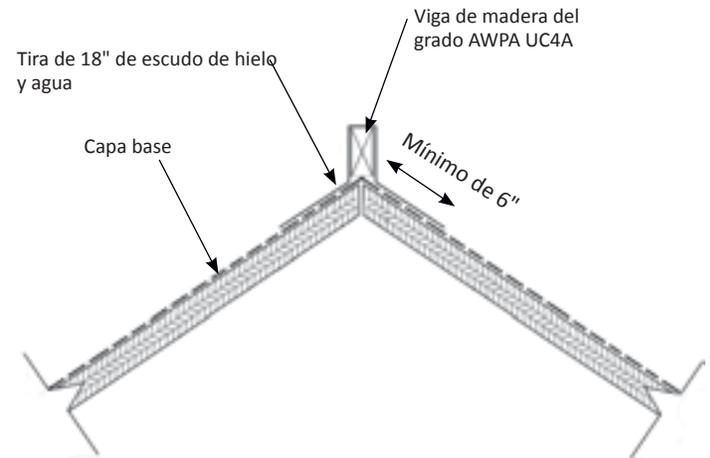


Figure 19.1 Ridge and Hip Stringer Detail

### Medir y marcar con tiza el tejado

Es esencial para el funcionamiento y la apariencia del tejado marcarlo con precisión con tiza y distribuir bien las tejas. Si los aleros son rectos y nivelados, todas las líneas horizontales tienen que correr paralelas a los aleros, y todas las líneas verticales tienen que estar perpendiculares a los aleros. Examine los paneles de tejado para determinar si están a escuadra antes de hacer la distribución.

### Paso 1: Determinar la anchura y la longitud del área expuesta

Las tejas cerámicas, dependiendo de su estilo y perfil, varían en el área expuesta y en el solape de cabeza recomendado. Las tejas de Ludowici 'Spanish' y 'Mission' se colocan con un solape de cabeza mínimo de 3". Antes de marcar con tiza el tejado, el instalador debe averiguar el diseño que se instalará y medir, fijándose en la longitud y anchura medias del área expuesta de las tejas recibidas.

El saliente normal en los aleros es de 2"; sin embargo, esto se puede ajustar un poco para acomodar hileras completas.

### Paso 2: Marcar con tiza las líneas verticales

Las líneas verticales se marcan con tiza primero. En el caso de un tejado a cuatro aguas, la primera línea se marca en el centro del tejado equidistante de cada limatesa. Luego, las líneas verticales restantes se ponen a la derecha y a la izquierda a intervalos equivalentes al área expuesta media x 5. Es importante asegurarse de que todas las líneas verticales corran paralelas al flujo de agua.

### Paso 3: Marcar con tiza las líneas horizontales

Las líneas horizontales se marcan después de que las líneas verticales ya estén marcadas.

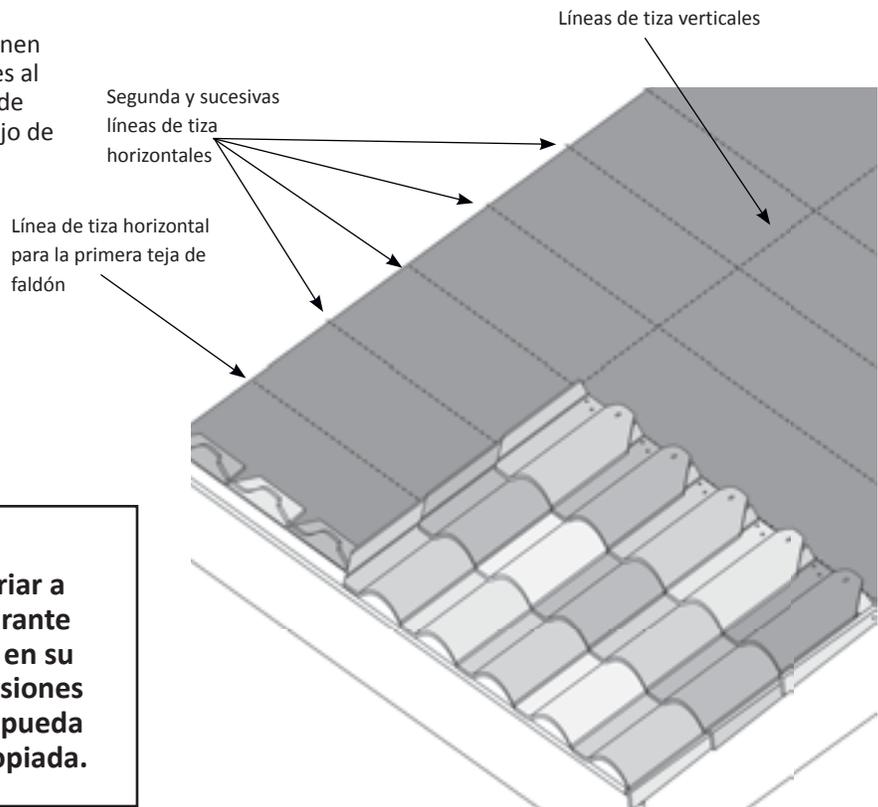
Marque una línea para las tejas que se colocarán debajo de las tejas del alero (Under Eave Tile). Resta 2" (para el saliente) de esa hilera "Under Eave" para determinar la distancia.

Para tejas 'Spanish' y 'Mission' la primera línea se marcará a una distancia equivalente a la longitud media de las tejas menos la distancia que sobresalen del tejado (típicamente 2").

Las líneas sucesivas se ponen luego a intervalos iguales a la longitud media del área expuesta. La longitud del área expuesta se determina restando 3" (para el solape de cabeza) de la longitud de la teja.

**Nota: No ajuste el área expuesta a un solape de cabeza de menos de 3".**

Es importante asegurarse de que todas las líneas horizontales corran perpendiculares al flujo de agua.



### **IMPORTANTE:**

Las dimensiones de las tejas pueden variar a causa de las temperaturas del horno durante cocción. No se olvide de medir las tejas en su cargamento para determinar sus dimensiones medias de anchura y longitud para que pueda marcar con tiza su tejado de forma apropiada.

Figura 20.1: Configuración de las líneas de tiza

### La distribución de las tejas en el panel de tejado

Una vez que la preparación del tejado se ha cumplido, las tejas se distribuyen en el tejado, si la pendiente lo permite.

**Nota:** La distribución de las pilas dependerá del número de tejas por cien pies cuadrado (per 'square') y el número de tejas por pila.

La distribución de las tejas viene determinada por la anchura del área expuesta de la teja multiplicada por el número de hileras que cada pila abastará. Si las tejas se apilan una encima de otra hasta una altura de 8 tejas y la longitud del área expuesta de la teja es de 10" y la pila abastará dos hileras, entonces las pilas se pondrán con una separación de 40" en el centro.

Las pilas de tejas normalmente empiezan en la tercera hilera del alero y continúan cada dos hileras.

Al cargar las tejas es importante distribuir el peso uniformemente por todas las superficies del tejado logrando la separación que asegure que la cantidad apropiada de tejas se cargue en el tejado.

No se olvide de usar las instrucciones para la mezcla de colores (véase la página 23).

**Atención:** No deje las pilas de tejas en el tejado por periodos extendidos de tiempo. La carga concentrada puede empezar a deslizarse por la capa base caliente. Este movimiento podría lesionar a las personas o dañar cualquier propiedad que quede cerca.

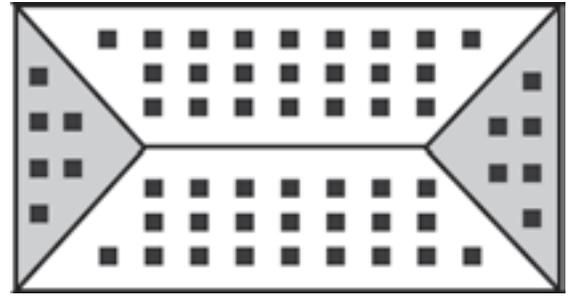


Figura 21.1: Distribución de las pilas sobre el tejado

### Atención:

#### Las tejas cargadas en el tejado durante condiciones meteorológicas extremas

Es posible que vientos fuertes levanten las tejas de las pilas y que salgan volando por los aires, lesionando a personas o causando daños a la propiedad que quede cerca.

- Si las tejas han sido cargadas en el tejado de antemano y se anuncian vientos fuertes o tormentas extremas, quite las pilas del tejado y póngalas en el suelo.
- Si las tejas no han sido cargadas en el tejado, se recomienda que no se carguen hasta que la amenaza de mal tiempo haya pasado.

Cargando las pilas de tejas en el tejado de antemano hará que la instalación sea más rápida y conveniente pero sólo se debe hacer si las condiciones meteorológicas lo permiten. Utilice el sentido común para evitar la responsabilidad legal que podría resultar de daños materiales o daños corporales.

### Cortar, ranurar y taladrar

#### Cortar

**Nota:** *El tiempo perdido en cortar y taladrar sin necesidad puede añadirle un coste sustancial al trabajo. Considere con cuidado la distribución de las tejas antes de empezar el trabajo para minimizar la necesidad de cortar y taladrar.*

Se debe cortar las tejas en mojado en la obra con una sierra de mampostería o de tejas con una hoja diamantada. Las hojas segmentadas serán las más eficientes. Se desprenderán pequeños fragmentos de la superficie durante la operación de cortar. La mesa deslizante de la sierra y la bandeja de agua deben ser lo suficientemente grandes como para permitir que las tejas se corten diagonalmente.

Las tejas Ludowici son extremadamente duras, lo cual significa que absorben poca humedad y que tiene una vida útil larga. Las técnicas de cortar en seco que se emplean en materiales menos duros no funcionarán tan rápidamente con las tejas duras de Ludowici. Sin embargo, es posible cortar en seco con una buena hoja diamantada segmentada tipo turbo. Se han obtenido los mejores resultados con una hoja diamantada segmentada de 4" montada en un motor de amoladora de ángulo recto pequeño.

#### Ranurar

Una alternativa a taladrar las tejas que sirve para ahorrar tiempo es la de ranurar la teja con la pequeña sierra de hoja diamantada de 4" y luego clavarla o fijarla con alambre. Si se usa una teja de faldón para la teja inicial o la cumbre, se cortan ranuras de cola de milano. Asegúrese de que las ranuras sean lo suficientemente anchas como para acomodar el clavo o el tornillo (véase la figura 22.1).

#### Taladrar

Se puede taladrar agujeros adicionales si hacen falta. Taladros eléctricos de alto torque pueden romper las brocas de carburo en las durísimas tejas de Ludowici. Los taladros deben ser los que funcionan a pilas, que son ajustables y van impulsados por embrague. Para taladrar agujeros, la teja se debe colocar en una bandeja de agua para extender la vida de la broca y evitar el peligro de dañarse los ojos a causa de los fragmentos. No espere taladrar más de 6 agujeros por broca de carburo.

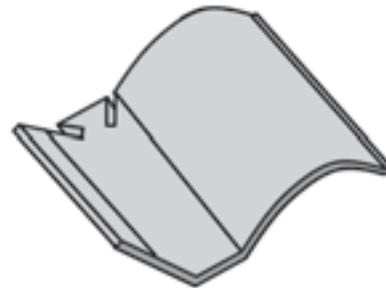
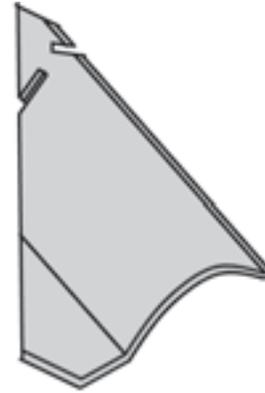


Figura 22.1: Ejemplos de tejas cortadas y ranuradas

#### Atención:

**Taladrar en seco puede resultar en daños serios para los ojos. Siempre use gafas protectoras y protección para la cara al taladrar las tejas u operar una sierra de mampostería.**

**Nunca use taladros que operan a 115-240 voltios en agua porque hay riesgo de choque eléctrico.**

### **La mezcla de colores**

Uno de los aspectos más importantes de la instalación correcta de un tejado de tejas Ludowici es la mezcla de colores.

### **Si la instalación es de un solo color o de colores múltiples TODOS LOS TEJADOS DE LUDOWICI DEBEN LOGRAR UNA MEZCLA DE TONOS.**

Los colores dentro de un cargamento de tejas cerámicas para tejados Ludowici variarán un poco debido a diferencias sutiles en la composición la cerámica y las temperaturas del horno durante la cocción. Tales diferencias en los colores no constituyen un defecto sino un rasgo natural deseable que le proporciona al tejado cierta profundidad y carácter.

A menos que el arquitecto o propietario especifique un diseño particular, no se debe ver ningún diseño ni la aglomeración de un solo color en el tejado.

Ludowici no mezcla los colores de las tejas de antemano. Es la responsabilidad de los instaladores evaluar el color y la gama de tonos de las tejas para llevar a cabo la mezcla de forma que logre un tejado armonioso— sin manchas, aglomeraciones de colores, ni diseños.

La persona a cargo de combinar los tonos debe elegir tejas al azar de un mínimo de cuatro palés diferentes.

Después de la instalación de aproximadamente 75-100 tejas, el tejado debe inspeccionarse desde el suelo a una distancia de más de 40 pies para asegurarse de que hay una distribución equilibrada, sin manchas ni rayas. Para garantizar una buena mezcla de colores, esta inspección tiene que repetirse a intervalos regulares.

**Nota: Al acercarse al final del proyecto, si se determina que harán falta materiales adicionales para terminar el tejado, reserve varias palés de tejas del cargamento original para mezclar con los cargamentos adicionales para mantener una gama de tonos consistente.**

### **La mezcla de colores con tejas de colores diferentes**

Mezclar colores diferentes de tejas puede producir un tejado único y visualmente agradable.

Haga un dibujo para representar la distribución y para ayudar a determinar el número correcto de tejas de cada color.

Para mantener la mezcla correcta de colores, escoja tejas de diferentes palés de cada color. Mezcle estas pilas de antemano en el porcentaje deseado y cargue el tejado un cuadro “a square,” (cien pies cuadrados) a la vez. Este proceso resultará en una distribución equilibrada. El instalador debe tener cuidado también para evitar la aglomeración de un solo color o de una gama de colores.

Después de la instalación de aproximadamente 75-100 tejas, el tejado debe inspeccionarse desde el suelo a una distancia de más de 40 pies para asegurarse de que hay una distribución equilibrada, sin manchas ni rayas. Para garantizar una buena mezcla de colores, esta inspección tiene que repetirse a intervalos regulares.

**Nota: Puede ser beneficioso arreglar la mezcla de colores primero en el suelo para que el instalador tenga una muestra visual. Deléguele a una persona la responsabilidad de llevar a cabo el proceso de combinar los colores y de asegurar el buen resultado de la mezcla.**



***Nota: Para techados de tejas 'Mission' de múltiples colores el instalador debe tener cuidado de distribuir los colores de tal forma que las tejas canales y las tejas cobijas adyacentes se mezclen al azar.***

Figura 24.1: Mezcla correcta de tejas 'Spanish'

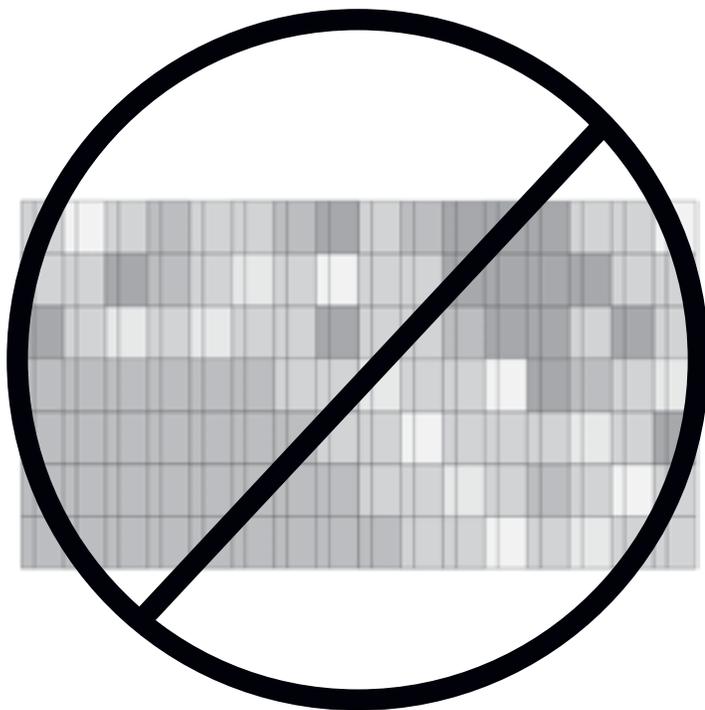


Figura 24.2: Una mezcla de tejas 'Spanish' hecha de forma incorrecta. No se debe ver manchas, ni rayas, ni aglomeraciones de colores.

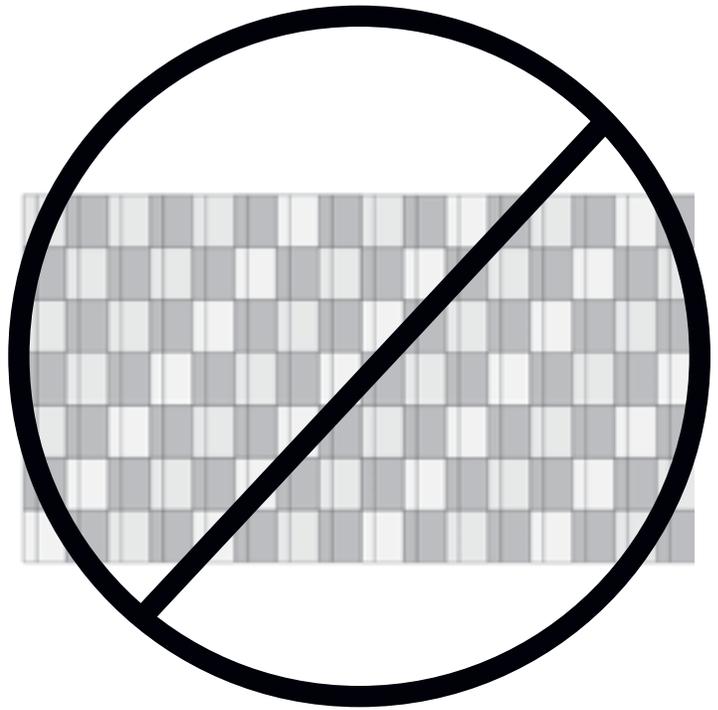


Figura 24.3: Una mezcla de tejas 'Spanish' hecha de forma incorrecta. No instale las tejas con un diseño repetitivo.

## La instalación de tapajuntas

### IMPORTANTE:

En los lugares donde un tejado se junta con otro tejado, o con un parapeto, ventilador, tubo de ventilación o proyección similar, se requieren los tapajuntas. Estas intersecciones tienen una susceptibilidad natural y los tapajuntas, bien instalados, se requieren para hacerlas impermeables. La expansión y contracción que ocurren por los cambios de temperatura contribuyen a esta susceptibilidad así que es de suma importancia diseñar e instalar correctamente los tapajuntas y usar un material de tapajuntas duradero (una lámina de cobre de un mínimo de 16 oz. se recomienda).

Detalles de los tapajuntas más comunes se muestran en esta sección pero existen muchas posibilidades más para cada situación en particular que no se pueden cubrir en el contexto de este manual de instalación de tejas. La instalación correcta de los tapajuntas es fundamental para la estanqueidad del tejado.

### Los tapajuntas del alero

Donde se use un tapajuntas de alero de metal, éste debe formarse usando una lámina de cobre de un mínimo de 16 oz. con un borde de goteo por la parte inferior que deje escurrir el agua por el borde del tejado (véase la figura 25.2).

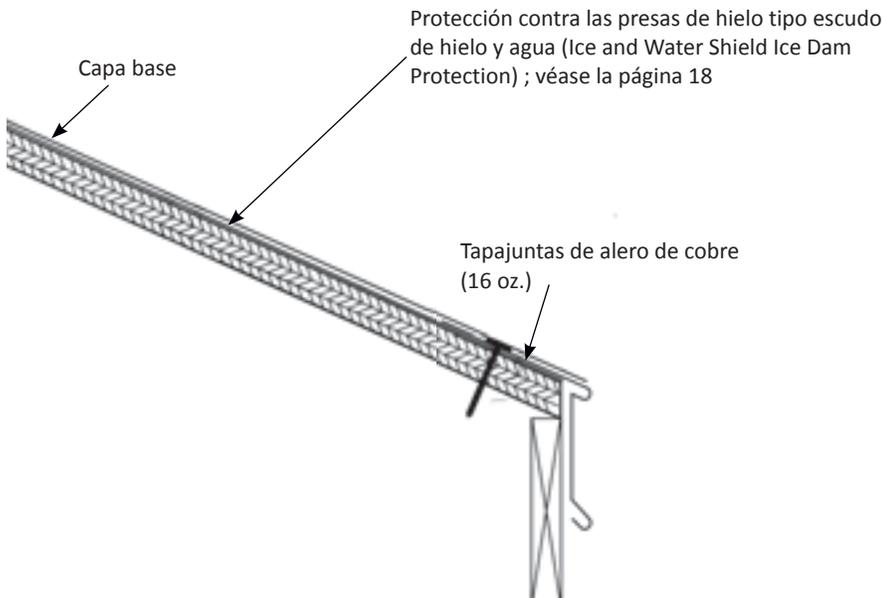


Figura 25.1: Detalle de alero con tapajuntas de cobre

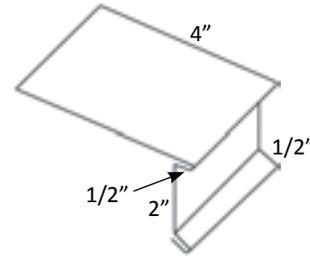


Figura 25.2: Las dimensiones del tapajuntas de alero

**Los tapajuntas de los bordes de alero**  
**(Rake Edge Flashing)**

El uso de tejas de los tipos borde de gablete no conectado (Detached Gable Rake), borde curvo (Rolled Rake) y borde de alero conectado (Attached Gable Rake) hace innecesario el empleo de tapajuntas en los bordes. Sin embargo, bajo condiciones en las cuales la distribución normal de las tejas no sale de tal forma que se puede usar estas tejas, los tapajuntas en los bordes de alero pueden resultar necesarios.

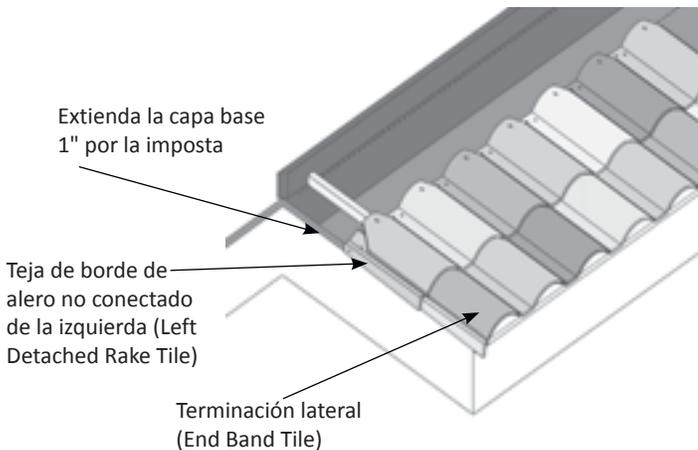


Figura 26.1: Detalle de Borde de alero no conectado de la izquierda 'Spanish' (Spanish Left Detached Rake). No se requieren tapajuntas\*

\* Véase la figura 26.2 para un detalle que muestra un caso en el que la distribución de las tejas no sale de tal forma que se puede usar una teja completa

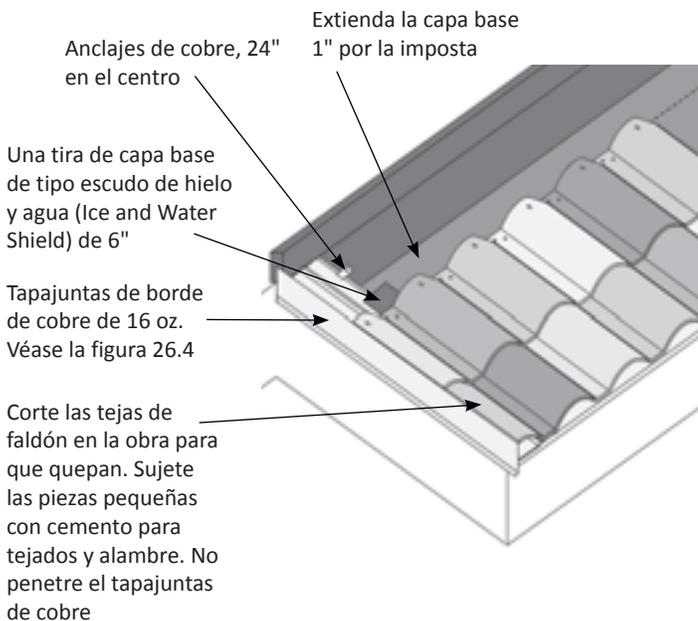


Figura 26.2: Detalle del borde de alero de la izquierda (Left Rake) no estándar

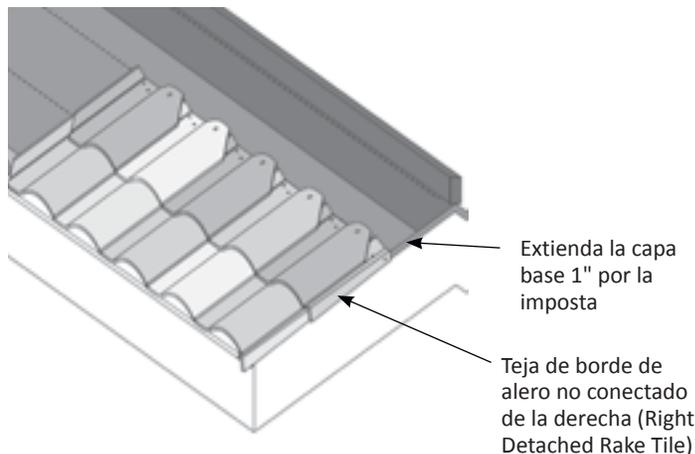


Figura 26.3: Detalle de Borde de alero no conectado de la derecha 'Spanish' (Spanish Right Detached Rake). No se requieren tapajuntas.

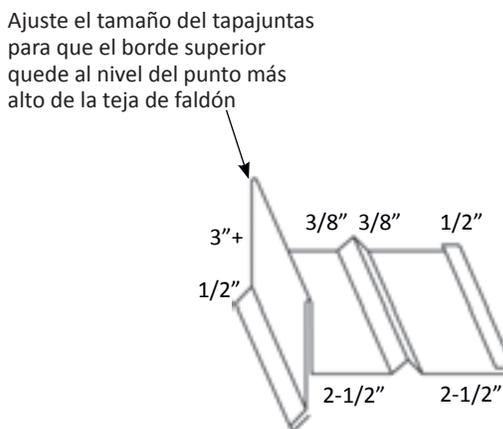


Figura 26.4: Las dimensiones del tapajuntas de borde de alero cerrado (Closed Rake Flashing)

**Los tapajuntas en las limahoyas**

Las limahoyas, como recogen la escorrentía de las secciones del tejado que se inclinan hacia ellas, son particularmente susceptibles al flujo de agua y a la filtración. Es esencial asegurar una ruta sin obstrucciones para el drenaje rápido del agua en las limahoyas. Hay dos tipos básicos de limahoyas que se emplean en la construcción de tejados de tejas cerámicas: limahoyas abiertas y limahoyas cerradas. Las limahoyas abiertas son la opción estándar y preferida porque disminuyen tanto la acumulación de detritos como la posibilidad de infiltración de agua.

**Las limahoyas abiertas**

En una construcción con limahoyas abiertas las tejas no se extienden hasta el centro de la limahoya para dejar expuesto el tapajuntas de cobre. La ventaja de una limahoya abierta es que permite el drenaje sin obstrucciones. Se recomiendan las limahoyas abiertas en zonas con follaje donde las hojas, las agujas de pino y otros detritos puedan caer en el tejado y, posiblemente, retardar o impedir el drenaje del agua del tejado (véase la figura 40.1).

El metal de la limahoya debe fijarse con materiales de fijación aprobados. En ningún instante se debe poner clavos en el área de la limahoya que llevará el agua.

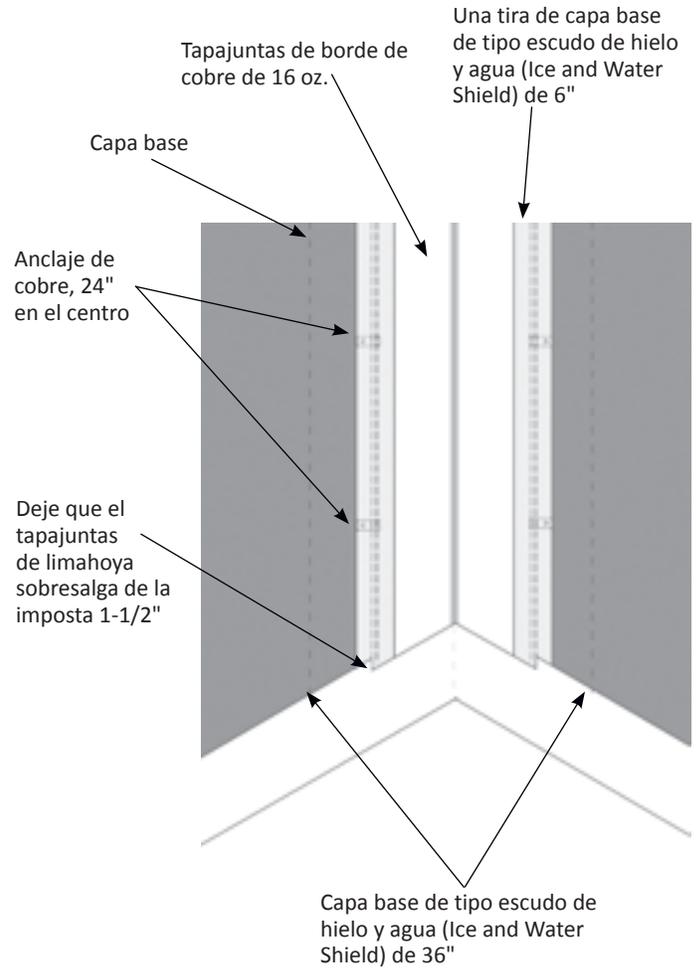


Figura 27.2: Detalle de tapajuntas de limahoya abierta

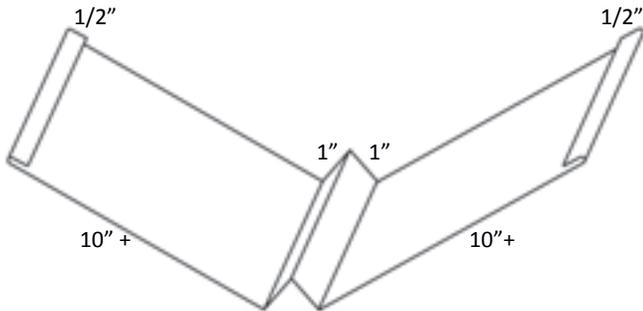


Figura 27.1: Las dimensiones del tapajuntas de limahoya

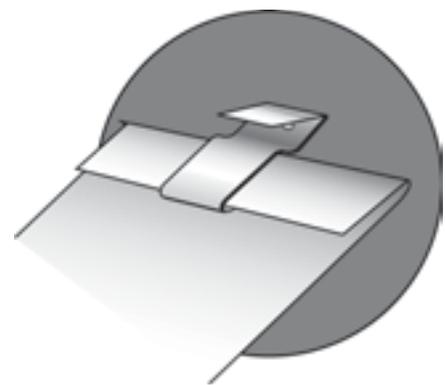


Figura 27.3: Detalle de anclaje de cobre

**Las limahoyas cerradas**

En una limahoya cerrada, las tejas del tejado adyacente se cortan en inglete y se colocan tope con tope. Como el agua migra por una limahoya cerrada hasta un tapajuntas de lámina de cobre que lleva el drenaje, este tipo de construcción se considera decorativo. Las limahoyas cerradas no deben emplearse donde la longitud de las viguetas o el pendiente del tejado sea diferente de la longitud de las viguetas o la pendiente de los faldones de los tejados adyacentes. Es importante que las hileras correspondientes se alineen donde entran la limahoya.

**Nota:** La capa base para todas las limahoyas tiene que ser de una hoja de anchura completa (36") de dos capas de No. 43# capa base revestida o una capa de membrana de betún modificado autoadhesiva. Cada hilera de los faldones adyacentes tiene que solapar la capa base de la limahoya un mínimo de 12".

**Nota:** Las limahoyas cerradas no deben emplearse donde el follaje, u otros detritos, pueda caer en el tejado, acumularse y causar que el flujo del agua por la limahoya se impida.

**Ludowici disuade encarecidamente el uso de las limahoyas cerradas en zonas de nevadas. La acumulación de nieve en una limahoya cerrada puede llevar a la formación de presas de hielo, provocar daños en las tejas y crear áreas de filtración.**

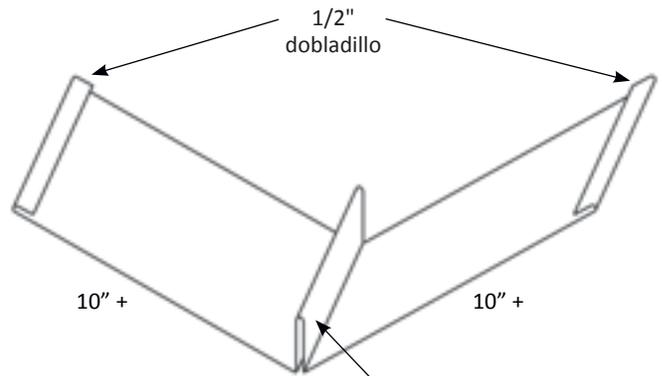
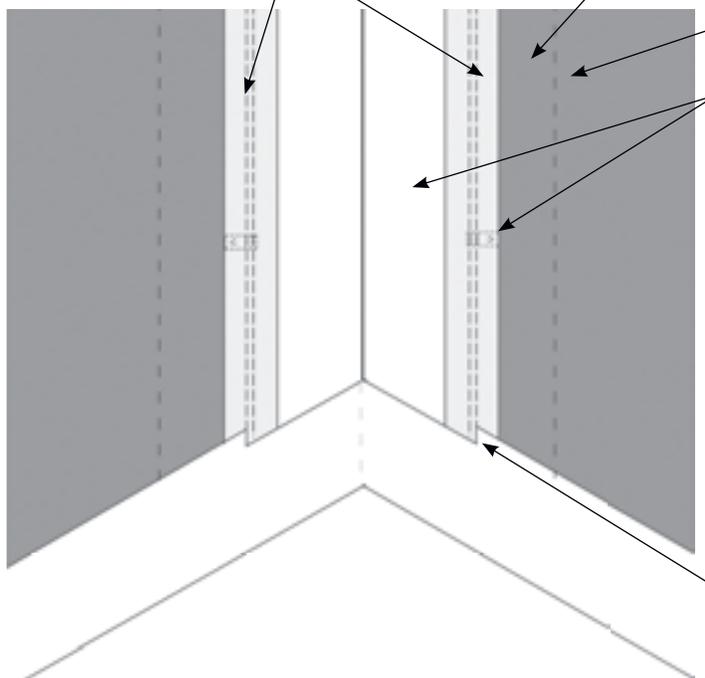


Figura 28.2: Tapajuntas de limahoya cerrada (Closed Valley Flashing). Nervadura central ajustada a un punto 1/4" más alto que el extremo inferior de la teja instalada

Las piezas de los tapajuntas de la limahoya deben extenderse 11-1/2" de la línea central de la limahoya

Capa base de tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield) de 36"



Capa base

Tapajuntas de limahoya de cobre de 16 oz. amarrado con anclajes de cobre

Deje que el tapajuntas de limahoya sobresalga de la imposta 1-1/2"

Figura 28.1: Detalle de limahoya cerrada

### Los tapajuntas en las paredes laterales

La transición del tejado hasta la pared lateral se sella con tapajuntas secundarios (Counter Flashing) o con tapajuntas de canaleta (Channel Flashing).

### Tapajuntas de canaleta (Channel Flashing) o Paneles de Drenaje (Pan Flashing)

Tapajuntas de canaleta o paneles de drenaje, empleados con tejas de curvas, están diseñados para extenderse por debajo de las tejas en lugar de colocarse de forma entrelazada entre hileras (véase las figuras 29.2, 29.3 y 29.4).

### El procedimiento siguiente se emplea para la instalación de tapajuntas de canaleta o paneles de drenaje:

1. La capa base impermeable debe extenderse 6" por la pared vertical.
2. El reborde vertical del tapajuntas de cobre debe extenderse 4" por la pared.
3. Cada trozo de tapajuntas de cobre para canaletas debe extenderse un mínimo de 8" por encima del trozo de tapajuntas de cobre para canaletas que está abajo.
4. El tapajuntas de cobre para canaletas debe extenderse un mínimo de 3" por debajo de las tejas.
5. El punto de fijación del tapajuntas de cobre debe estar en la parte superior del reborde vertical y estos puntos deben tener una distancia de separación de aproximadamente 12" en el centro. (No se debe penetrar la parte horizontal del tapajuntas con materiales de fijación porque esta parte funciona como canaleta.)
6. La capa base de la pared y el revestimiento deben extenderse hacia abajo un mínimo de 2" por encima de la parte superior del reborde vertical.

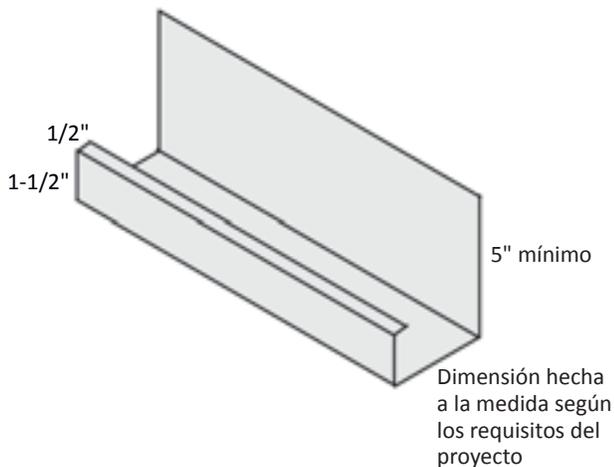


Figura 29.1: Tapajuntas de canaleta de cobre para la pared lateral

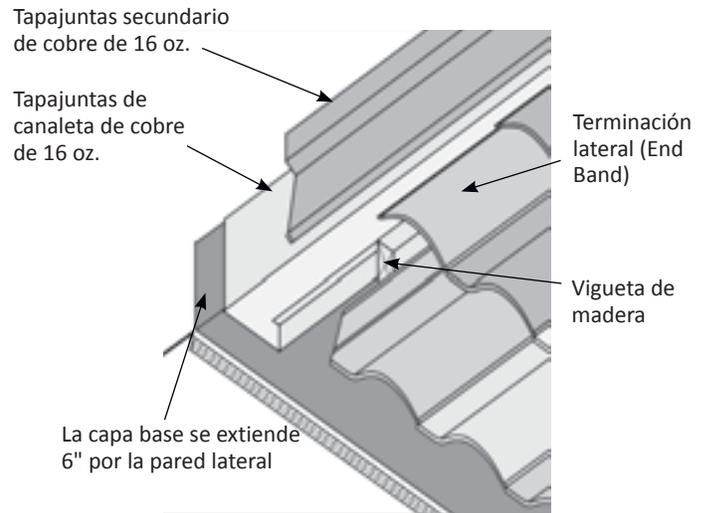


Figura 29.2: Tapajuntas de cobre para la pared lateral izquierda con las tejas 'Spanish'

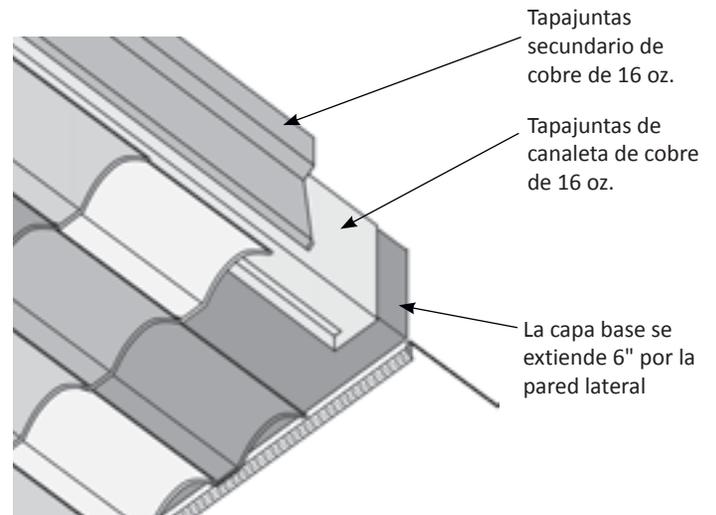


Figura 29.3: Tapajuntas de cobre para la pared lateral derecha con las tejas 'Spanish'

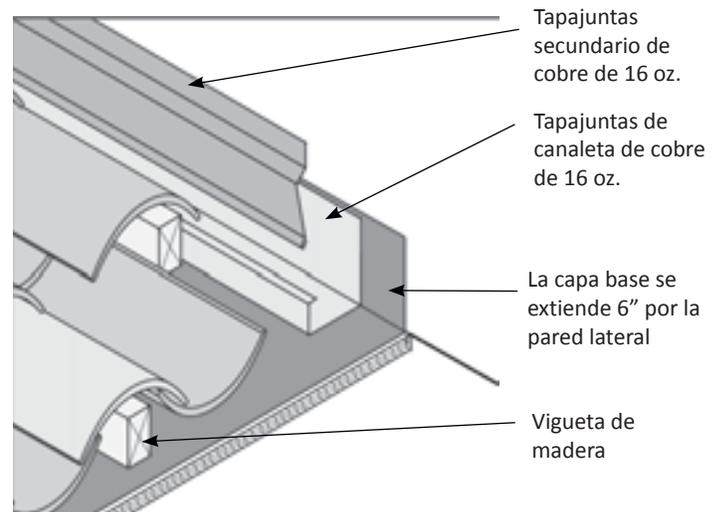


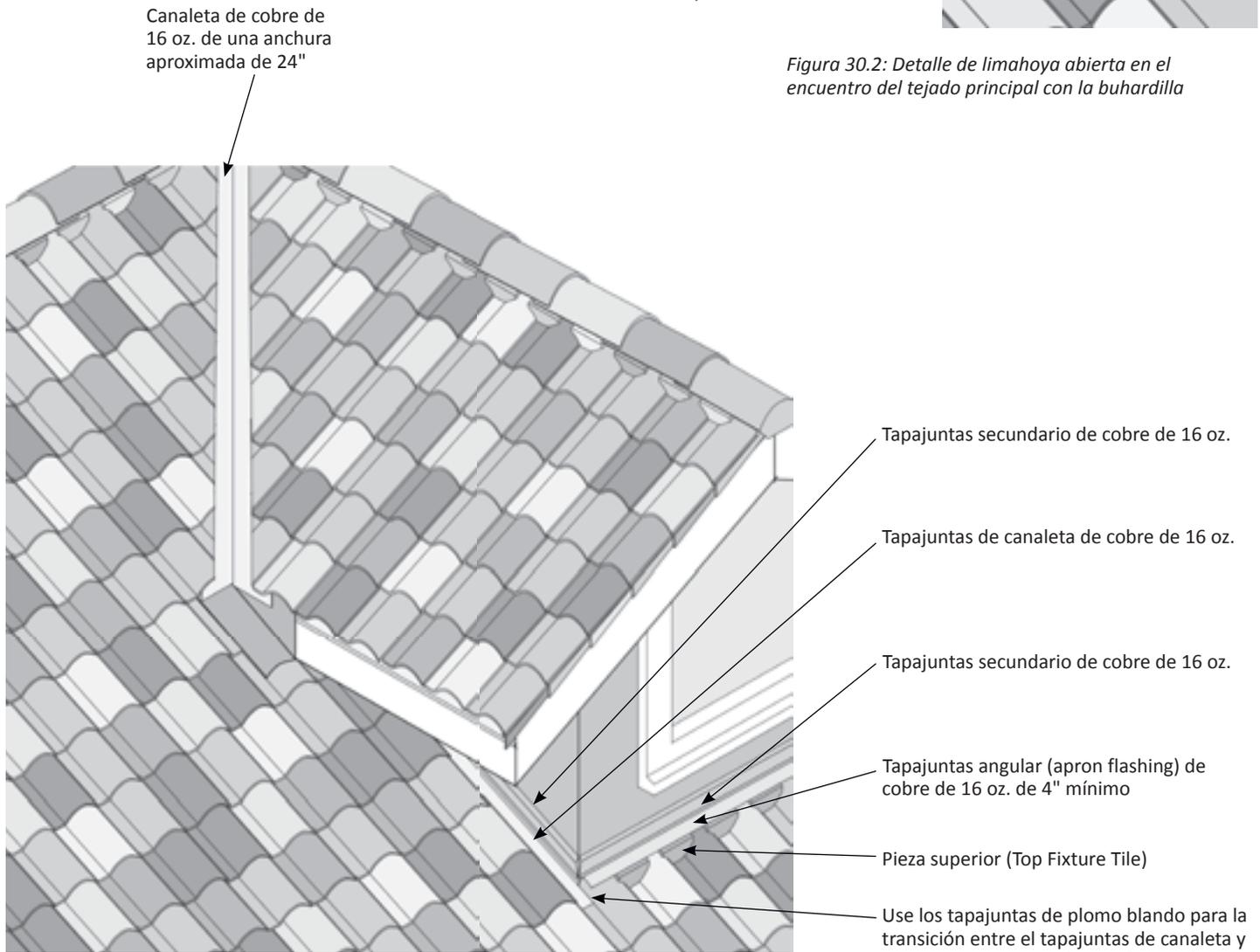
Figura 29.4: Tapajuntas de cobre para la pared lateral con las tejas 'Mission'

### Los tapajuntas en limahoyas abiertas en el punto de unión del tejado principal con la buhardilla

Para los tapajuntas donde hay una limahoya abierta en la intersección del tejado de la buhardilla con el tejado principal, se debe seguir los pasos siguientes:

1. Las tejas del tejado principal deben instalarse hasta el punto justamente por encima del extremo inferior de la limahoya, donde la limahoya y el tejado principal se juntan. A lo largo del encuentro del tejado y la pared, se tiene que usar los tapajuntas de canaleta y la última teja de la hilera debe ajustarse firmemente contra la pared de la buhardilla (Véase la figura 30.1).

2. El extremo inferior del tapajuntas de limahoya de cobre debe cortarse de tal forma que se extiende 1/2" más abajo del borde inferior de la pendiente del panel de tejado de la buhardilla en el extremo inferior de la limahoya. Este borde inferior cortado debe extenderse un mínimo de 2" por debajo de la intersección de la buhardilla y el tejado principal.



Los tapajuntas en el testero

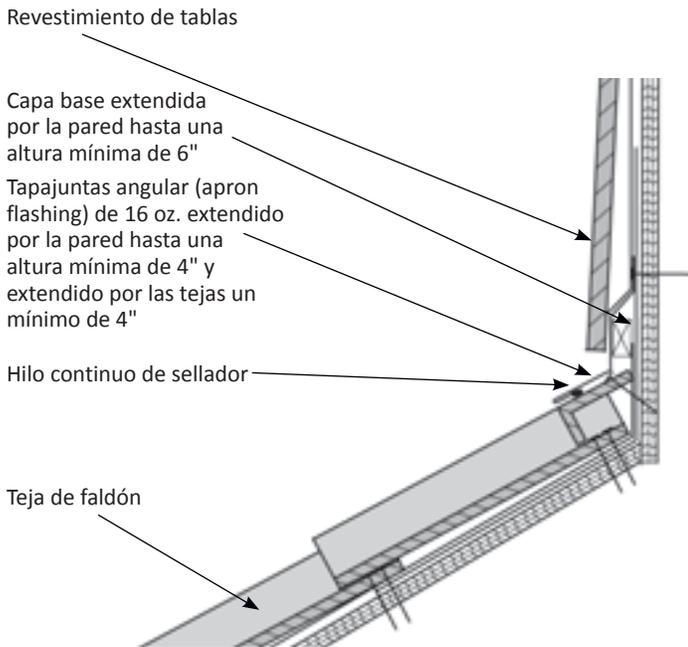


Figura 31.1: Detalle de tapajuntas angular (apron flashing) en un testero con revestimiento

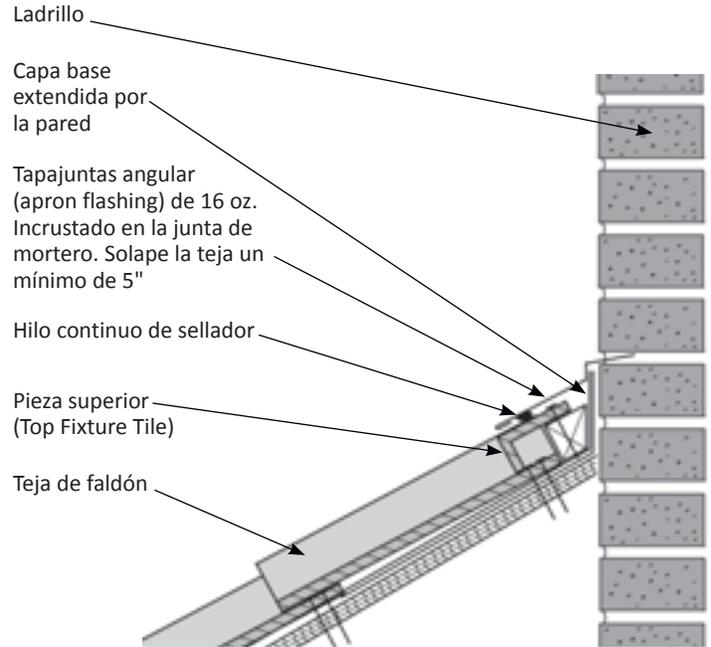


Figura 31.3: Detalle de tapajuntas angular (apron flashing) en un testero de ladrillo

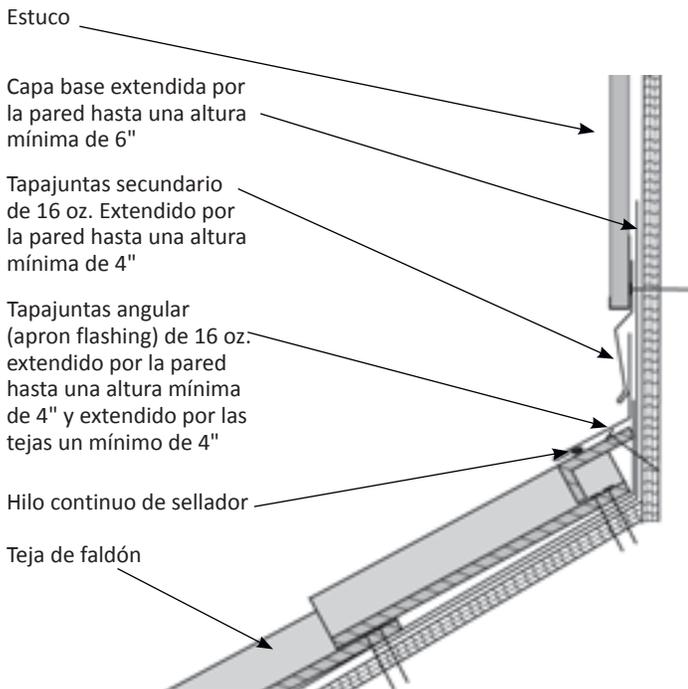


Figura 31.2: Tapajuntas secundario y tapajuntas angular (apron flashing) en un testero de estuco

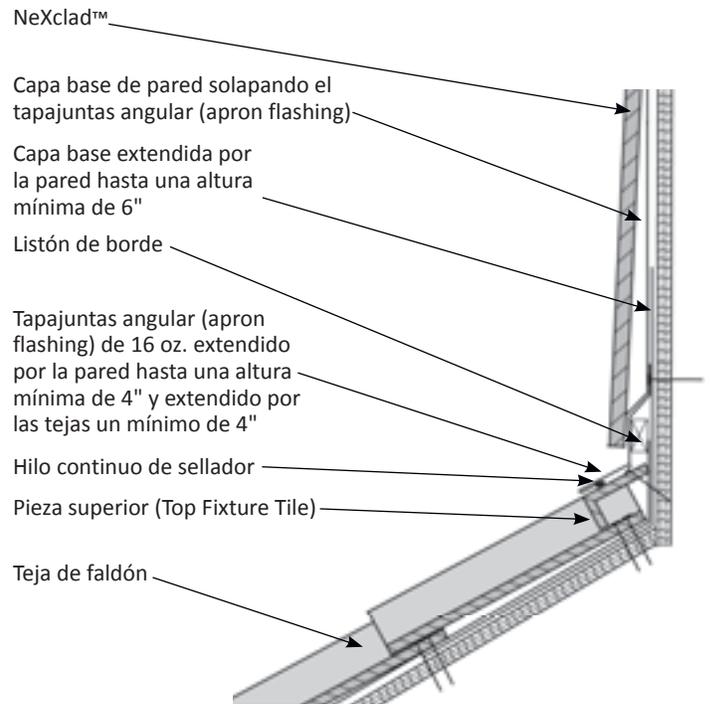


Figura 31.4: Tapajuntas angular (apron flashing) en un testero de NeXclad™

## Tapajuntas en la chimenea

Como los cimientos de las chimeneas suelen ser independientes estructuralmente, el tapajuntas que las rodea tiene que poder acomodar el movimiento que resulta del asentamiento diferencial sin comprometer la estanqueidad del tejado. A pesar del clima, instale una membrana de tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield) auto-adhesiva alrededor de la base de la chimenea antes de la aplicación de la capa base como protección contra las presas de hielo. Cuatro tipos de tapajuntas se requieren para sellar de forma adecuada alrededor de las chimeneas.

1. Tapajuntas angular (apron flashing) en la superficie de la pendiente en bajada por encima de las tejas instaladas – una anchura expuesta de un mínimo de 4" extendiendo otras 4" hacia arriba por la superficie lateral de la chimenea y con tapajuntas de cobre secundario continuo.
2. Tapajuntas de canaleta por los laterales de la chimenea (véase las figuras 32.1 y 32.2).

3. Tapajuntas falso (Cricket o Backer) en el lado superior de la chimenea (pendiente arriba)
4. Tapajuntas de cobre secundario continuo incrustado en las juntas de mortero de la chimenea.

## Tapajuntas secundario

Un tapajuntas secundario de lámina de cobre debe instalarse para solapar todas las pestañas verticales de tapajuntas que se extienden por los laterales de las chimeneas. Es mejor que el albañil lleve a cabo esta operación durante la construcción.

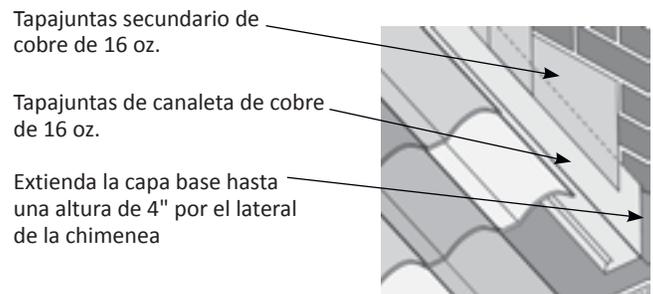


Figura 32.2: Tapajuntas lateral de la chimenea

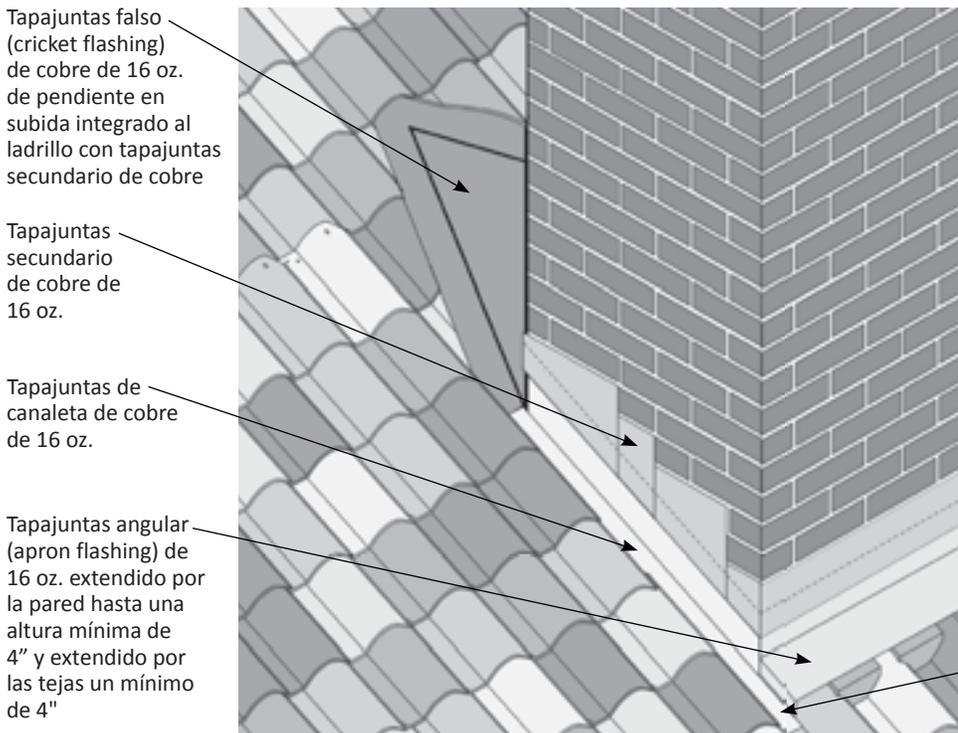


Figura 32.1: Tapajuntas de chimenea

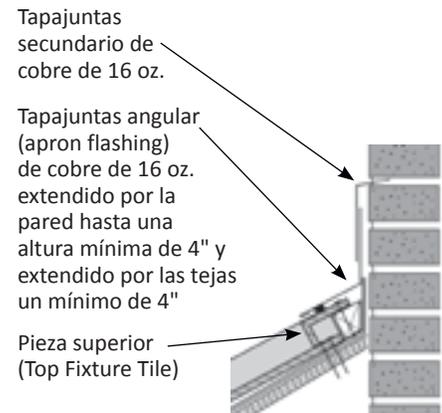


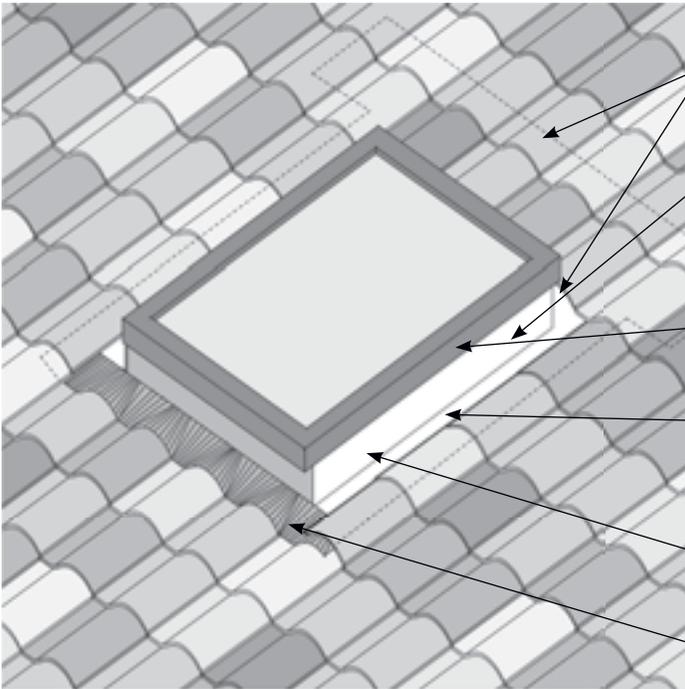
Figura 32.3: Tapajuntas de la fachada de la chimenea

Use un tapajuntas de plomo blando para la transición entre el tapajuntas de canaleta y el tapajuntas angular (apron flashing)

**Detalles de tapajuntas adicionales**

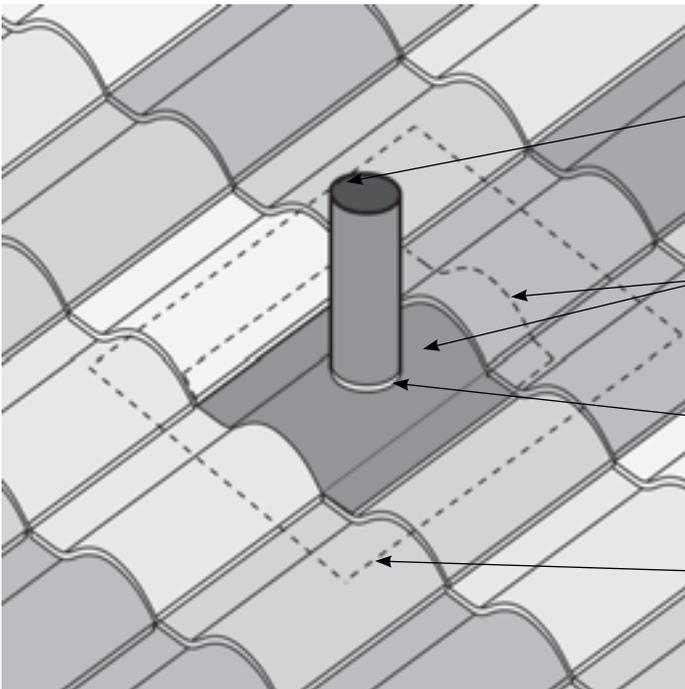
Los tubos de ventilación de la plomería, los respiraderos de tejado, los tragaluces y las transiciones de un tejado a otro requieren tapajuntas especiales al igual que cualquier otra penetración del tejado.

**Nota: Asegúrese de pedir los tragaluces con un paquete de tapajuntas diseñados para los tejados de tejas y para acomodar el grosor combinado de las capas de tejas de barril (Barrel tile) especificado.**



- Tapajuntas de lámina forrada de cobre de 16 oz. extendiendo pendiente arriba aproximadamente 24" por debajo de las tejas
- Capa base impermeable doblada hacia arriba en el bordillo
- Tapajuntas secundario integrado al tragaluz
- Tapajuntas de canaleta de cobre de 16 oz.
- Bordillo levantado
- Tapajuntas angular (apron flashing) flexible de 16 oz. extendido por el tragaluz hasta una altura mínima de 4" y extendido por las tejas 6"

Figura 33.1: Tapajuntas en el tragaluz



- Doble la parte superior del tapajuntas metiéndola dentro del tubo o tápelo con un capuchón de metal blando
- Tapajuntas de cobre, o de metal blando, de 16 oz. extendiendo pendiente arriba para lograr un solape de cabeza de 3"
- Revestimiento de tapajuntas soldado
- 24" x 24" escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield)

Figura 33.2: Tapajuntas de los tubos de ventilación

El cambio de pendiente y las canaletas incorporadas

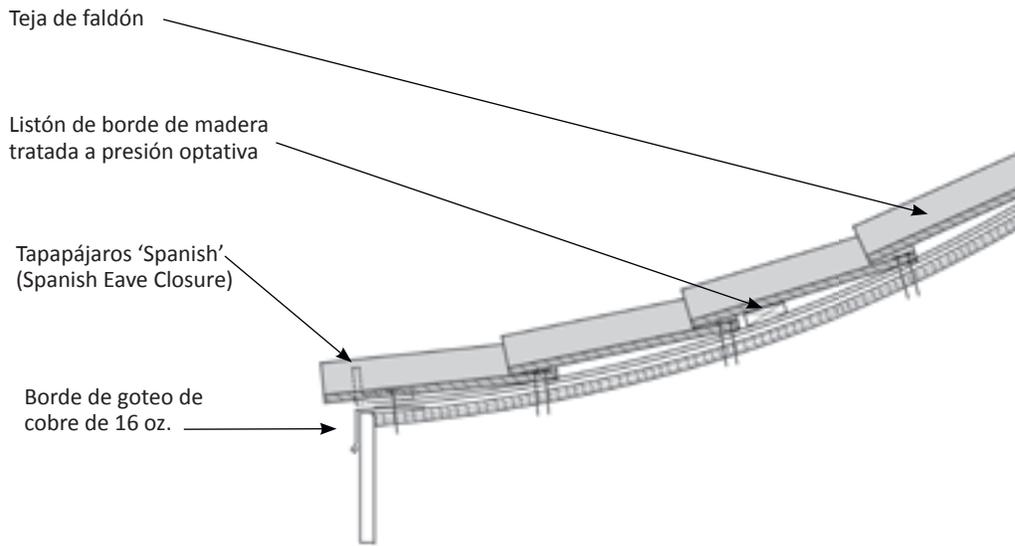


Figura 34.1: Sección de vigueta curva

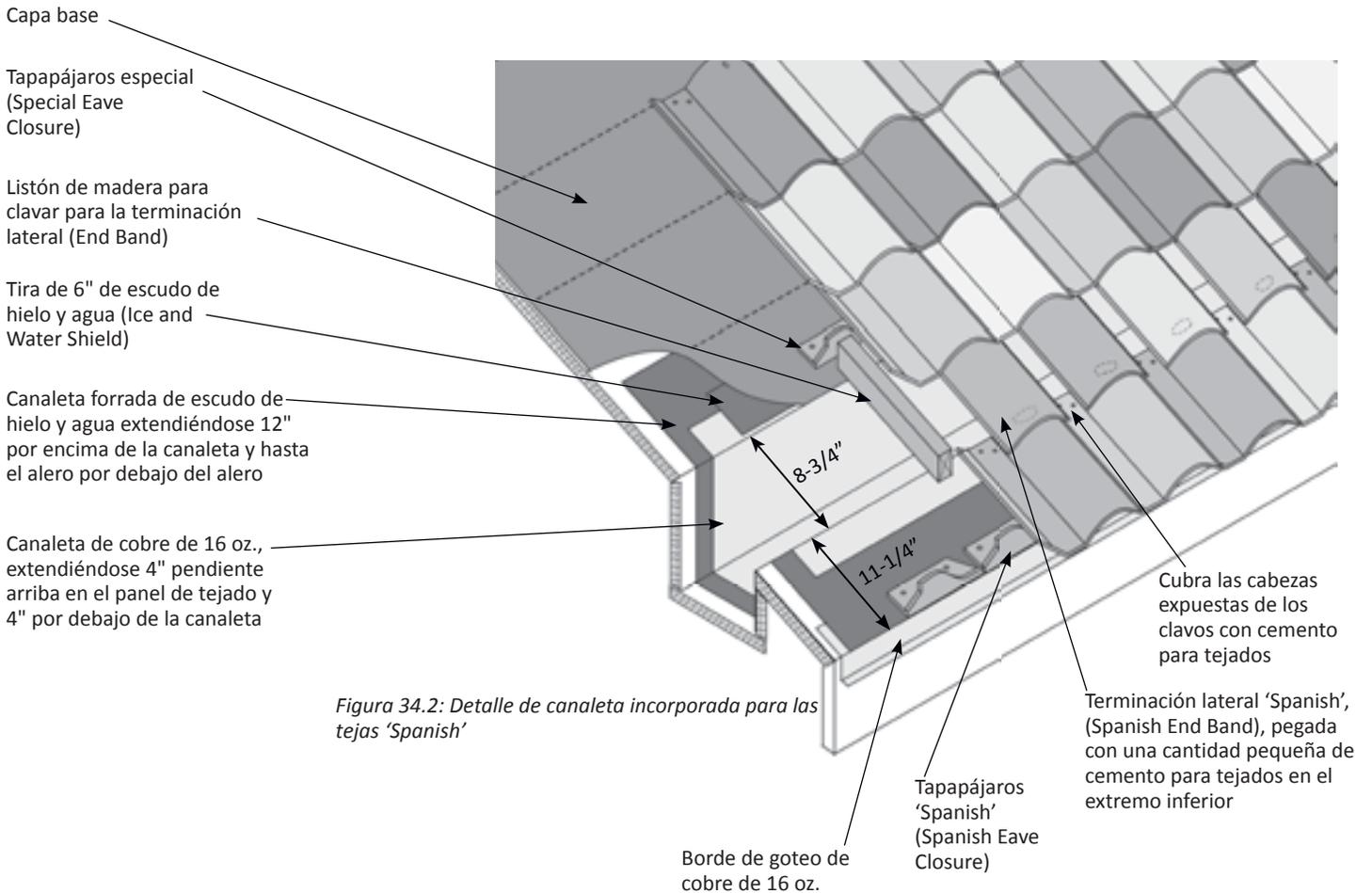


Figura 34.2: Detalle de canaleta incorporada para las tejas 'Spanish'

La instalación de las tejas ‘Spanish’

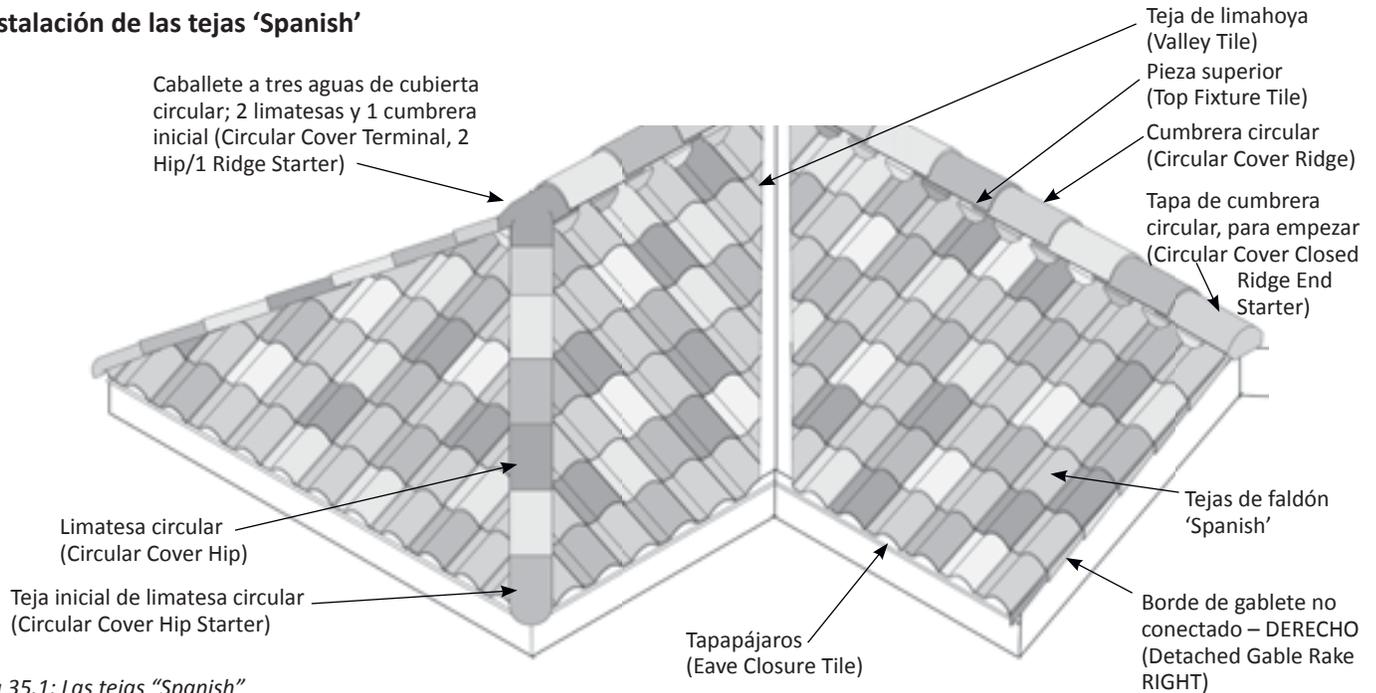


Figura 35.1: Las tejas “Spanish”

**IMPORTANTE:**

**Antes de empezar la instalación, es importante que el instalador entienda la relación entre el diseño de las tejas ‘Spanish’ y el diseño del tejado.**

Los siguientes preparativos deben cumplirse antes de instalar cualquier teja. Para información detallada sobre estos puntos consulte las secciones anteriores de este libro o el “Manual NRCA de los sistemas de tejados muy inclinados”. (“NRCA Roofing Manual: Steep-slope Roofing Systems”).

- La instalación de los tapajuntas necesarios para asegurar la impermeabilidad:
  - Los tapajuntas de alero
  - Los tapajuntas de los bordes de alero (si se requieren)
  - Los tapajuntas de las limahoyas
  - Los tapajuntas de buhardillas y paredes laterales, los tapajuntas de tragaluces, los tapajuntas de chimenea y de tipo ‘cricket’
  - Los tapajuntas de los tubos de ventilación
- La instalación de la capa base en el panel de tejado entero, incluyendo la capa base impermeable necesaria para todos los tapajuntas y, donde se requiere, la membrana contra las presa de hielo
- Todos los listones de borde de madera y las vigas de limatesa y cumbre deben instalarse y cubrirse con capa base
- La superficie del tejado marcada con tiza con líneas verticales y horizontales

- Para evitar daños al tejado nuevo, las paredes contiguas, las chimeneas y otros componentes de la estructura por encima de la línea del tejado deben estar terminados antes de la instalación de las tejas para minimizar el tráfico de otros obreros en el tejado terminado.

**Nota:** Con las tejas ‘Spanish’ se utilizan o tejas de borde curvas (rolled rake) o tejas de borde de gablete no conectado (detached gable rake) tanto para el lado derecho como para el lado izquierdo de los bordes de gablete. Por eso, se requieren los tapajuntas del borde de alero no cuando estas tejas se emplean.

**Nota:** Este tipo de teja exige la vigilancia para evitar el serpiente antiestético que puede ocurrir debido a la variedad en el tamaño de las piezas. Haga los ajustes necesarios utilizando las líneas de tiza como guía.

**Nota:** Cada teja de faldón ‘Spanish’ viene con (2) dos agujeros para clavos de fijación. Durante la instalación de las tejas de faldón, o de accesorios, se debe tener cuidado de fijar cada teja con clavos o tornillos en cada agujero proporcionado.

**Instrucciones específicas a la instalación de las tejas ‘Spanish’**

**Los listones para clavar de las terminaciones laterales (End Bands)**

Las tejas ‘Spanish’ requieren sólo un listón dentro del área de las tejas y éste sirve de listón de clavar y soporte para la teja de terminación lateral (End Band Tile). Este listón debe ser de madera tratada a presión y de un tamaño de 2" x 2" (tamaño nominal) o de 1½" x 2" (tamaño real).

**Nota:** El uso de una teja de remate con las tejas ‘Spanish’ sólo se requiere en la terminación vertical del lado izquierdo o en la interrupción de la teja de faldón, es decir el borde de gablete (gable rake), la chimenea, la buhardilla o la pared de parapeto.

El listón de madera debe ser de madera tratada a presión y del grado AWPA UC4A (foundation grade).

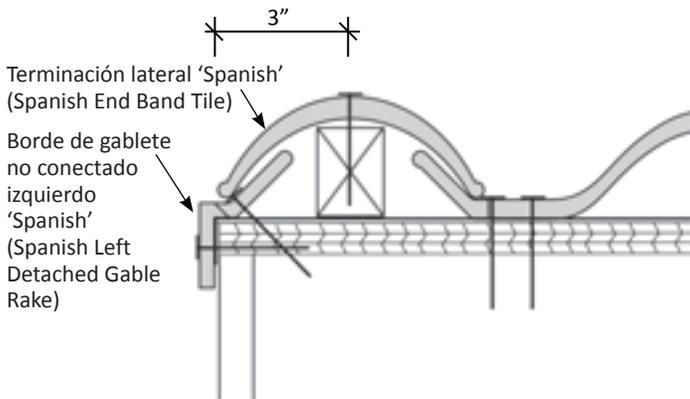


Figura 36.1: Detalle de la viga para la terminación lateral ‘Spanish’ (Spanish End Band)

**Las vigas de limatesa y cumbre**

Las tejas ‘Spanish’ requieren tejas de limatesa (hip) y cumbre (ridge) para terminar el tejado y éstas se instalan con una viga de madera de una anchura de 2" (nominal). Todas las vigas deben ser de madera tratada a presión y del grado AWPA UC4A (foundation grade) y deben cubrirse con una membrana de una anchura de 18" de betún modificado autoadhesivo (tipo escudo de hielo y agua [Ice and Water Shield]). Véase la tabla 36.3 para determinar la altura correcta del material de una anchura nominal de 2" para el tipo de teja que se instalará en la limatesa y cumbre. Todas las vigas de madera deben ser de madera tratada a presión y del grado AWPA UC4A (foundation grade). Una pendiente de tejado que excede 14" elevación (vertical) a 12" carrera (horizontal) requiere que el instalador mida el tejado para determinar la altura de la viga.

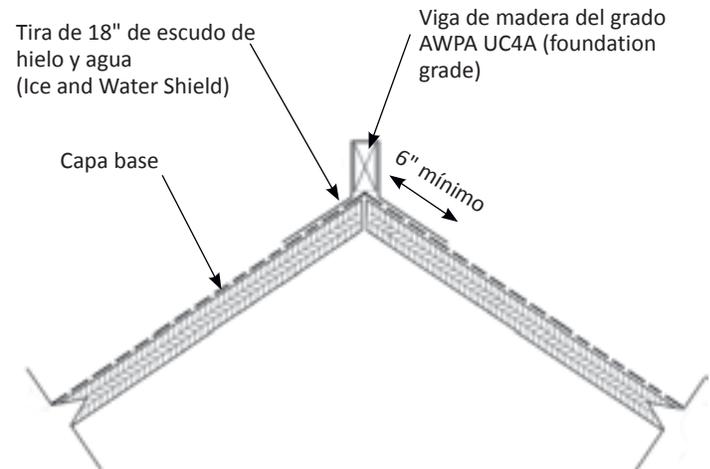


Figura 36.2: Detalle de la viga de cumbre y limatesa

Tabla 36.3: Las alturas de las vigas de cumbre y limatesa para ‘Spanish’

Pendiente del tejado / Elevación vertical: Extensión horizontal	Teja de limatesa curva 102 (102 Hip Roll)	Teja de cumbre 206 (206 Ridge)	Teja de limatesa de cubierta circular (Circular Cover Hip)	Teja de cumbre de cubierta circular (Circular Cover Ridge)
4:12	5"	6-1/2"	4-9/16"	3-3/4"
5:12	4-7/8"	6-1/4"	4-1/2"	3-5/8"
6:12	4-7/8"	6"	4-3/8"	3-1/2"
7:12	4-3/4"	5-3/4"	4-1/4"	3-3/8"
8:12	4-3/4"	5-1/2"	4-1/8"	3-1/4"
9:12	4-5/8"	5-3/8"	4"	3-1/8"
10:12	4-5/8"	5-1/4"	3-15/16"	2-7/8"
11:12	4-5/8"	5-1/8"	3-15/16"	2-3/4"
12:12	4-1/2"	5"	3-7/8"	2-5/8"
13:12	4-1/2"	4-7/8"	3-7/8"	2-1/2"
14:12	4-3/8"	4-3/4"	3-13/16"	2-1/4"

## El alero

La instalación de todos los estilos de tejas ‘Spanish’ de Ludowici requiere tejas tapapájaros (Eave Closure), tejas de alero biselado (Beveled Eave Tile) o tejas de alero ‘Mission’ (Mission Eave Tile). Las tres opciones normalmente se instalan de la derecha a la izquierda. Las prácticas habituales dictan que las tejas tapapájaros (Eave Closure) se instalen alineadas con el alero y que se ajusten para adentro de la derecha para permitir la instalación correcta de la teja del borde derecho (right rake tile) y la primera teja de faldón. Las tejas de alero biseladas (Beveled Eave Tile) se instalen con un saliente en el alero (Eave Tile) de 2". Coloque las tejas de alero por la pendiente, sin fijarlas, hasta la anchura en el centro especificada antes de clavar para determinar qué ajustes se requieran en la hilera, si es que se requieren algunos, antes de la instalación de los clavos o tornillos.

**Nota:** Si las tejas tapapájaros se van a aplicar a un panel de tejado que incluye una limahoya, y si las tejas cerradas cortadas de forma especial en la fábrica han sido fabricadas para el proyecto, véase las instrucciones especiales de la página 40.

**Nota:** Cuando las tejas de borde curvas (rolled rakes), del lado izquierdo o derecho, se instalan en la primera hilera de tejas, la teja tapapájaros de al lado de estas piezas del borde requerirá que se corte ligeramente para lograr un ajuste correcto y una instalación adecuada.

Después de instalar la teja de borde del lado derecho (right rake tile), la hilera inicial empezará con una teja completa puesta directamente encima de la primera teja tapapájaros. La segunda hilera de la teja se pondrá directamente encima de la teja de faldón (field tile) previamente instalada con el área expuesta correcta y con el solape de cabeza normal de 3".

**Nota:** Cada teja de faldón (field tile) ‘Spanish’ viene con (2) dos agujeros en la parte plana del teja para la instalación con clavos o tornillos. Se puede pedir, por encargo especial, un tercer agujero alargado en la parte de la teja con forma de barril para la instalación con un sistema de amarre con alambres. Durante la instalación de tejas de faldón, se debe tener cuidado de fijar cada teja usando los agujeros de clavos específicos requeridos. También, cuando se instalen piezas especiales cada teja debe fijarse usando cada uno de los agujeros proporcionados para este propósito.

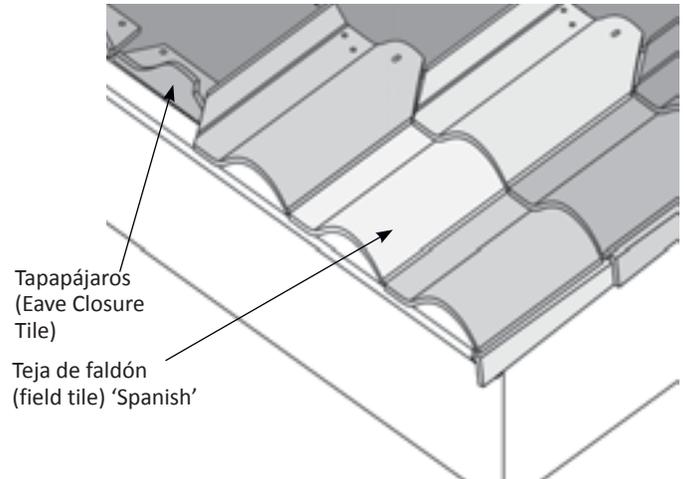


Figura 37.1: Tapapájaros ‘Spanish’ (Spanish Eave Closure)

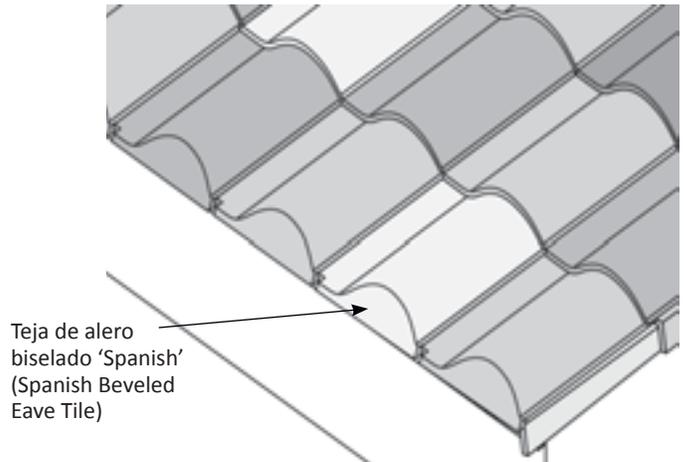


Figura 37.2: Tapapájaros biselado ‘Spanish’ (Spanish Beveled Eave Closure)

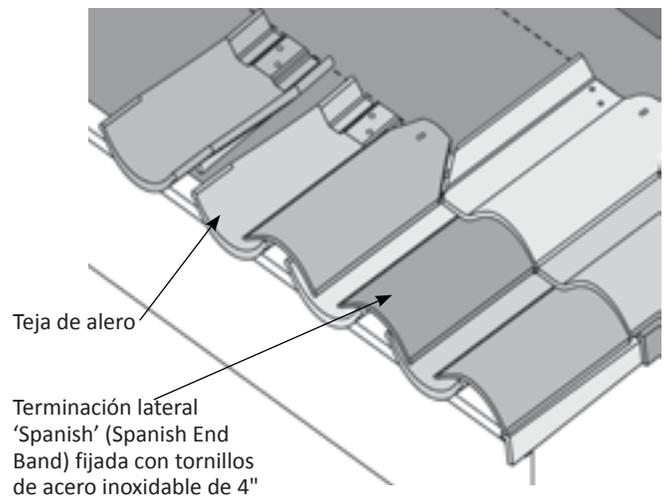


Figura 37.3: Alero de ‘Spanish Mission’

### La primera y las sucesivas hileras de tejas

Las tejas 'Spanish' normalmente se instalan de la derecha hasta la izquierda empezando con una teja de borde de gablete no conectado del derecho (Right Detached Gable Rake) o una teja de borde curva (Rolled Rake). Esta primera teja de alero tendrá que instalarse dejando un saliente del alero de 2". Los bordes de gablete no conectados se pueden pedir en versiones tanto para la derecha como para la izquierda. Todos los bordes de alero curvos son universales y funcionan tanto para los bordes de gablete del lado derecho como para los del lado izquierdo. Todas las tejas de borde de gablete se instalarán con la fijación típica de las instalaciones de las tejas de faldón pero también requieren que se aplique adhesivo para tapajuntas (que cumple con los requisitos de ASTM D-4586) entre todas las áreas de contacto de las tejas de faldón y las de los bordes de gablete. Las tejas del borde de gablete no conectado (Detached Gable Rake) situadas a la derecha, al mirar la transición de las tejas desde el alero hacia las tejas de faldón, son las tejas de la derecha y viceversa.

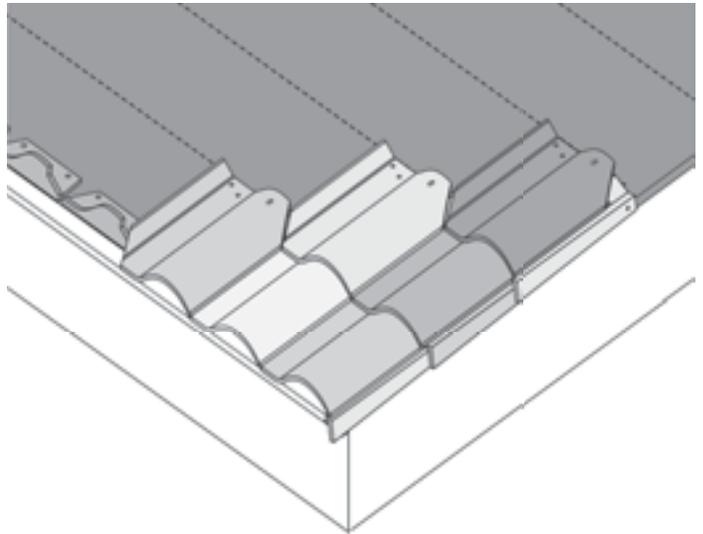


Figura 38.2: Secuencia de instalación para tejas de faldón 'Spanish' (Spanish Field Tile)

### La tapa de la cumbrera

El espacio entre la parte canal de una teja 'Spanish' y la superficie inferior de la cumbrera típicamente se llena con una pieza superior 'Spanish' (Spanish Top Fixture Tile) o con una pieza superior plana 'Spanish' (Spanish Flat Top Tile). La pieza superior 'Spanish' se fija a la viga de madera de la cumbrera o se puede fijar a una viga montada en el panel de tejado, mientras que la pieza superior plana se fija a

una viga de madera por debajo de la parte superior de la pieza superior plana. Si las piezas superiores no se especifican, un mortero de cemento Portland tipo M (Portland Cement Mortar Type M) y/o cierres especializados de metal también pueden emplearse. (Los morteros deben cumplir con los requisitos de ASTM especificación C-270.)

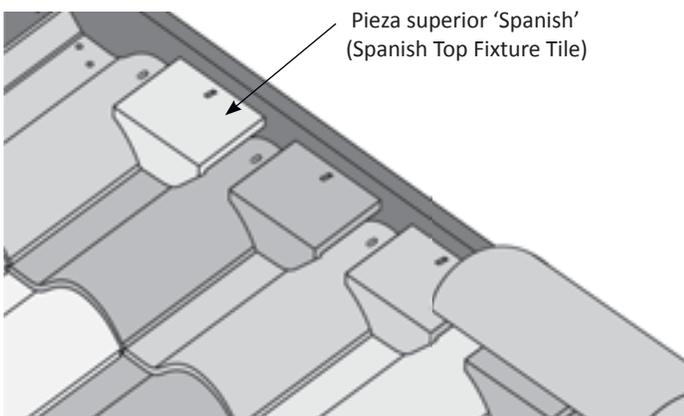


Figura 38.1: Detalle de pieza superior 'Spanish' (Spanish Top Fixture)

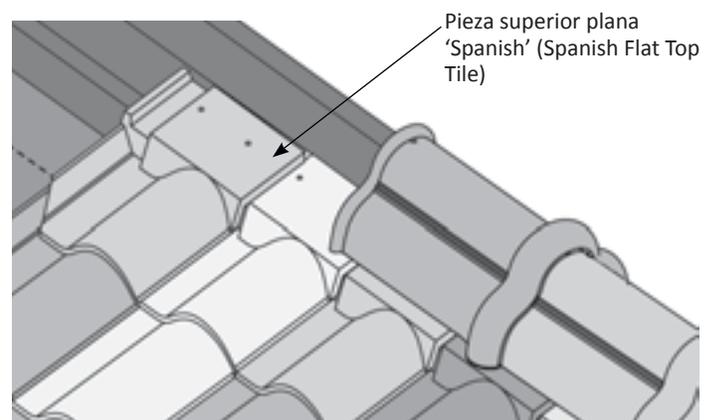


Figura 38.3: Detalle de pieza superior plana 'Spanish' (Spanish Flat Top Fixture)

**Los bordes**

Antes de hacer la distribución, averigüe que las tejas del borde recibidas son las correctas. Las tejas de borde de gablete no conectado (detached gable rakes) están disponibles para las tejas 'Spanish' 13-1/4". Las tejas de borde curvas (rolled rakes) están disponibles tanto para 'Spanish' 13-1/4" como para 'Spanish' 18-3/8". Las tejas 'Scandia' utilizan un borde de gablete conectado (attached gable rake) que se integra a la primera teja de faldón adyacente al borde. Hay que hacer la distribución con cuidado para asegurarse un ajuste adecuado y el aspecto deseado.

Terminación lateral 'Spanish' (Spanish End Band Tile)

Borde de gablete no conectado izquierdo 'Spanish' (Spanish Left Detached Gable Rake)

Véase la figura 26.2 para un ejemplo de una condición que no permite el uso de tejas de borde de la izquierda.

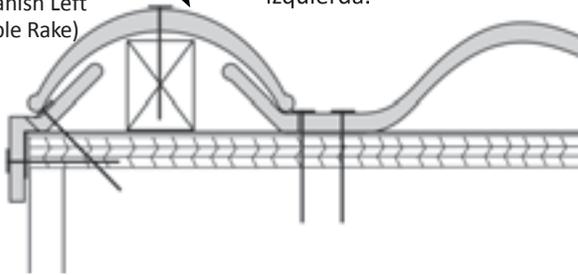
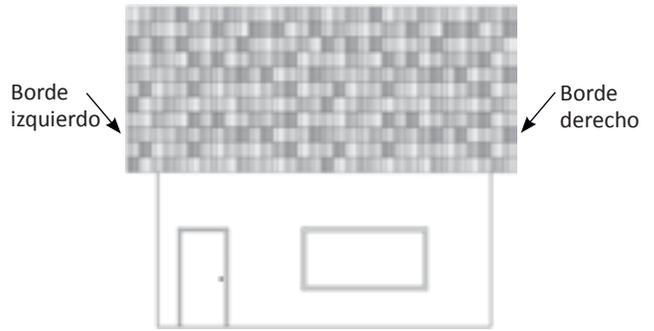
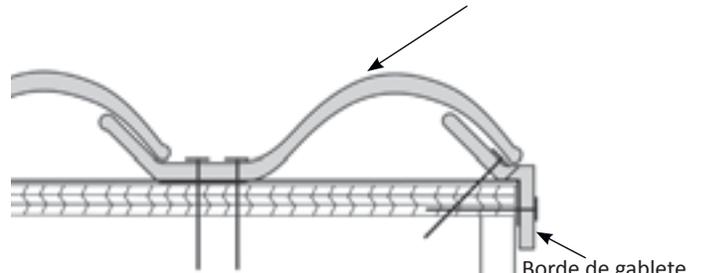


Figura 39.1: Detalle de borde de gablete no conectado de la izquierda (Left Detached Gable Rake) para 'Spanish'



Teja de faldón 'Spanish'



Borde de gablete no conectado derecho 'Spanish' (Spanish Right Detached Gable Rake)

Figura 39.2: Detalle de borde de gablete no conectado de la derecha (Right Detached Gable Rake) para 'Spanish'

Terminación lateral 'Spanish' (Spanish End Band Tile)

Borde curvo 'Spanish' (Spanish Rolled Rake)

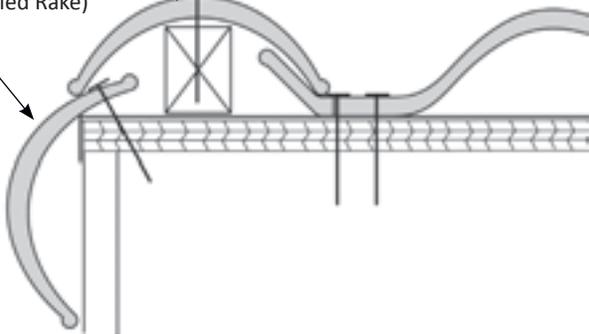
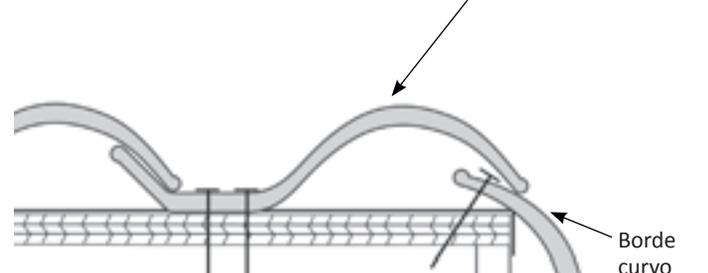


Figura 39.3: Detalle de borde curvo del lado izquierdo 'Spanish' (Spanish Left Rolled Rake)

Teja de faldón 'Spanish'



Borde curvo 'Spanish' (Spanish Rolled Rake)

Figura 39.4: Detalle de borde curvo del lado derecho 'Spanish' (Spanish Right Rolled Rake)

Borde conectado izquierdo 'Scandia' (Scandia Left Attached Rake Tile)

Teja de faldón 'Scandia'

Borde conectado derecho 'Scandia' (Scandia Right Attached Rake Tile)

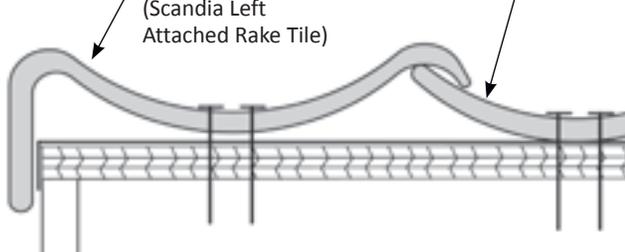


Figura 39.5: Detalle de borde conectado de la izquierda (Left Attached Rake) para 'Scandia™'

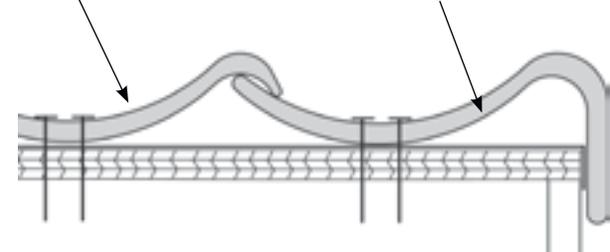


Figura 39.6: Detalle de borde conectado de la derecha (Right Attached Rake) para 'Scandia™'

### Las tejas de limahoya:

Las tejas que se instalarán en limahoyas pueden cortarse en inglete en la obra o pueden usarse las tejas cerradas cortadas de forma especial en la fábrica. Estas tejas de limahoya cerradas cortadas especiales generalmente disminuyen la filtración de agua por debajo de las tejas. Tanto si las tejas se cortan en la obra o bien se usan tejas cortadas especialmente en la fábrica, la fijación nunca debe penetrar los tapajuntas de las limahoyas. Las tejas que se instalarán por encima de los tapajuntas de limahoya de cobre deben ser taladradas o ranuradas y amarradas, con alambre de cobre puro de calibre 16, a puntos de fijación que penetran el panel de tejado más allá de los tapajuntas.

**Nota: En situaciones en las que las piezas de tejas para la limahoya son tan pequeñas que no es viable ranurarlas o taladrarlas, use el adhesivo RT600 (un producto de OSI) o su equivalente.**

Si piezas de limahoya cerradas cortadas de forma especial en la fábrica se aplican, será beneficioso reposar las tejas de la hilera de la terminación del alero, incluyendo las tejas de la limahoya, en el panel de tejado, sin amarrarlas, antes de la instalación. Este proceso de reposar las tejas sin amarrarlas en el lado izquierdo de la limahoya procederá de la misma forma que una instalación típica, de derecha a izquierda. Pero al hacer el mismo proceso en el lado derecho de la limahoya, se procederá

de izquierda a derecha. La instalación de las tejas 'Spanish' reducirá inicialmente la velocidad del proceso. En la distribución en el panel de tejado, hará falta subir cada teja para permitir que la teja siguiente se ponga en el canal siguiente. Una vez que la distribución se apruebe, se puede reanudar la velocidad normal. Las tejas pueden fijarse en el proceso típico, de la derecha a la izquierda.

El proceso de reposar las tejas, sin fijarlas, es de suma importancia cuando el panel de tejado se extiende de limahoya a limahoya. La meta debe ser de distribuir la hilera del alero de tal forma que consiste en su totalidad de tejas de faldón completas y que se remata en los dos lados con tejas cerradas cortadas de forma especial. Tenga cuidado de no permitir la colocación de más de cinco piezas separadas al máximo o juntadas al máximo.

Si se aplican tejas de limahoya cortadas en inglete en la obra, éstas deben ser cortadas de tal forma que un borde nítido, uniforme y continuo a lo largo de la limahoya resulte.

**Para facilitar el drenaje de hojas y nieve por la limahoya, el espacio entre las tejas de la limahoya y la línea del centro de la limahoya debe aumentarse, de 3" en el extremo superior hasta 4" en el extremo inferior. Estas medidas pueden aumentarse en el caso de limahoyas más largas.**

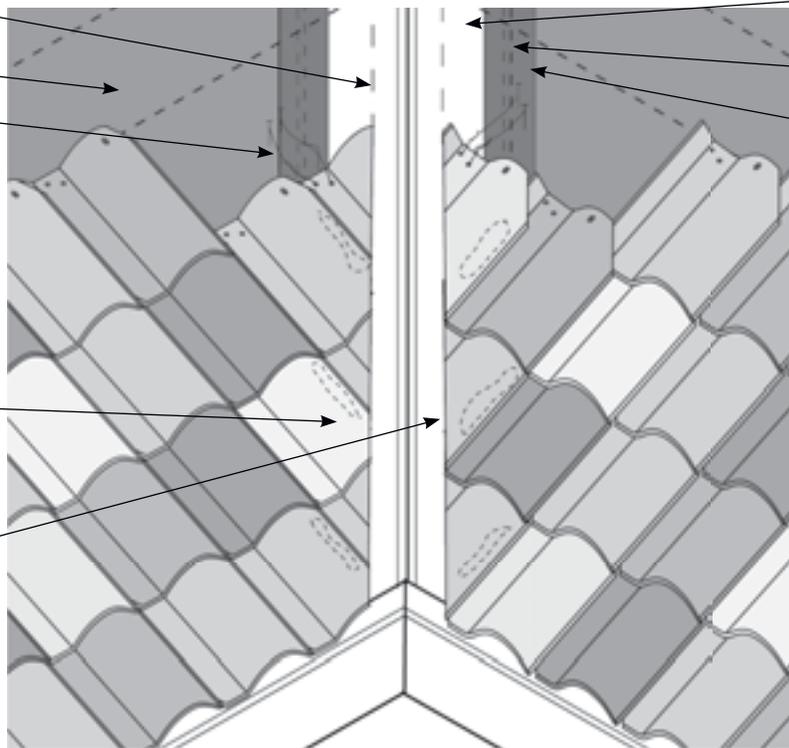
Línea de tiza marcando la línea de corte de las tejas de la limahoya, aumentando la anchura de la limahoya pendiente abajo

Capa base

No penetre con clavo la canaleta de cobre. Amarre las tejas de limahoya pequeñas con alambre de cobre y materiales de fijación más allá del tapajuntas. Aplique una cantidad pequeña de cemento para techados para evitar su movimiento

Aplique un hilo continuo de cemento para techados en el solape lateral de las tejas de limahoya pequeñas para evitar su movimiento

**Nota: El hueco abierto en las tejas de limahoya cortadas en la obra puede llenarse con mortero de tipo "M"**



Tapajuntas de limahoya de cobre de 16 oz. con dobladillo

Anclajes de cobre, 24" en el centro

Tira de escudo de hielo y agua de 6" (Ice and Water Shield)



Figura 40.2: Teja de limahoya cerrada cortada en la fábrica 'Spanish' (Spanish Factory Cut and Closed Valley Tile)



Figura 40.3: Teja de limahoya cortada en la obra 'Spanish' (Spanish Field Cut Valley Tile)

**Las tejas de limatesa**

El área de limatesa típicamente se termina usando o una combinación de una limatesa inicial de cubierta circular (Circular Cover Hip Starter), cubierta circular (Circular Cover) y una de caballete a tres aguas de cubierta circular (Circular Cover Terminal) o una combinación de una teja de limatesa inicial 152 (152 Hip Starter Tile), una teja de limatesa curva 102 (102 Hip Roll Tile) y una caballete de limatesa y cumbre 102/206 (102/206 Hip and Ridge Terminal). Las limatesas se empiezan con una teja especial de limatesa inicial de cubierta circular (Circular Cover Hip Starter) o con una teja de limatesa inicial 152 (152 Hip Starter Tile) que cubre la teja de faldón aproximadamente 3" en los dos lados. Luego se instalan las tejas de limatesa. La teja de cubierta circular (Circular Cover Tile) crea un solape de cabeza de 3" en la teja inicial mientras la teja 102 crea un solape de cabeza de aproximadamente 2" sobre la teja inicial. Se continúa hacia

arriba en la limatesa con el solape de cabeza especificado. Tiene que usarse un adhesivo para tapajuntas de tejados en el solape de cada teja de cumbre. Los espacios creados entre las tejas de limatesa curvas y las tejas de faldón pueden ser llenados con mortero teñido para igualar colores. El último punto de fijación en el extremo superior de la limatesa típicamente se cubre con un caballete a tres aguas de cubierta circular (Circular Cover Terminal) o caballete de limatesa y cumbre 102/206 (102/206 Hip and Ridge Terminal). Es necesario especificar si estas tejas son para iniciar o terminar, dependiendo de la dirección en la que procede la instalación de la cumbre. La terminación de algunos tejados puede requerir una combinación de piezas de tapajuntas típicas o una teja especial. Consulte los requisitos especiales del tejado con el representante local de ventas de Ludowici.

Viga de limatesa de madera del grado AWP A UC4A (foundation grade). Véase la Figura 36.3 para las dimensiones

Tira de escudo de hielo y agua de 18"

Tejas de limatesa cortadas en inglete en la obra colocadas a 1/4" de la viga de limatesa. Fije las piezas pequeñas con clavos y alambre y un hilo continuo de cemento para tejados o sellador en el solape horizontal

Limatesa de cubierta circular instalada con solape de 3"

Hilo continuo de cemento para tejados o sellador en el solape de las tejas de limatesa de cubierta circular

Teja inicial de limatesa de cubierta circular

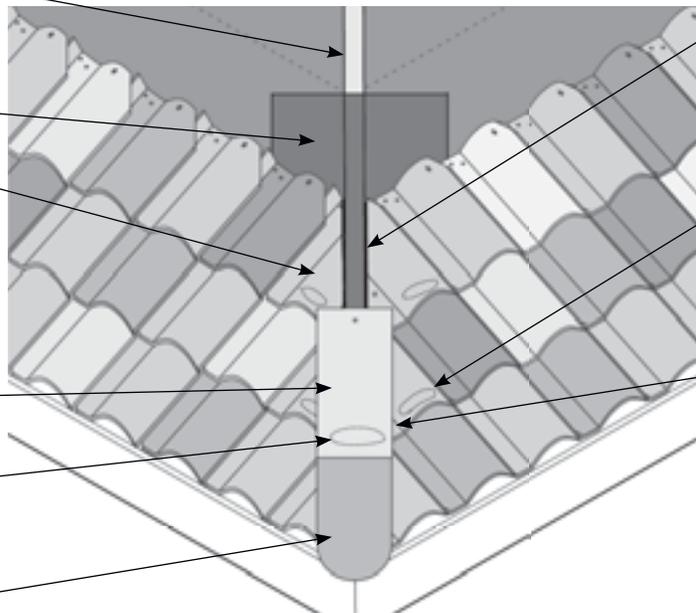


Figura 41.1: Detalle de limatesa de cubierta circular (Circular Cover Hip)

Viga de limatesa de madera del grado AWP A UC4A (foundation grade). Véase la Figura 36.3 para las dimensiones

Tira de escudo de hielo y agua de 18"

Tejas de limatesa cortadas en inglete en la obra puestas a 1/4" de la viga de limatesa. Fije las piezas pequeñas con clavos y alambre y un hilo continuo de cemento para tejados o sellador en el solape horizontal

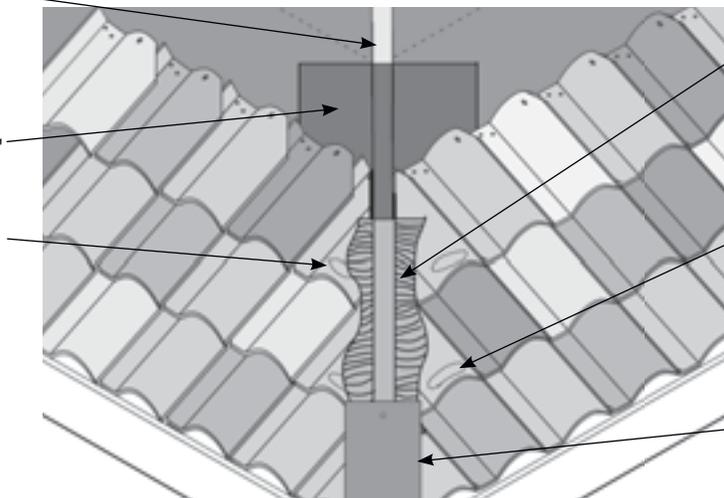


Figura 41.2: Detalle de limatesa de cubierta circular (Circular Cover Hip) con FlexSeal™

Hueco entre la teja de limatesa y la viga llenado de cemento para tejados o sellador compatible con escudo de hielo y agua

Aplique un hilo continuo de cemento para tejados o sellador a las piezas pequeñas en el solape horizontal para evitar su movimiento

**Nota:** El hueco abierto entre la parte canal de la teja de faldón y la teja de limatesa de cubierta circular puede llenarse con mortero de tipo "M"



Figura 41.3: Detalle de limatesa con mortero

Tapajuntas de cobre corrugado flexible "FlexSeal™" con cinta adhesiva de butilo integrada para sellar el tapajuntas a la teja de faldón

Aplique un hilo continuo de cemento para tejados o sellador a las piezas pequeñas en el solape horizontal para evitar su movimiento

Teja de limatesa inicial de cubierta circular

### Las tejas de cumbrera

La cumbrera para las tejas 'Spanish' debe cubrirse con una teja de cubierta circular (Circular Cover Tile), una teja de cumbrera 206 (206 Ridge Tile) o con una de las muchas tejas Ludowici de cubiertas de cumbreras históricas o de crestas.

Véase la Figura 36.3 para las dimensiones de las vigas requeridas para las tejas de cubierta circular (Circular Cover Tile) o para las tejas de cumbrera 206 (206 Ridge Tile).

El cemento para tejados debe usarse en el solape de cada teja de cumbrera y en la parte de esta teja que reposa en la teja de faldón. Las tapas de cumbrera (Closed Ridge Ends), las tejas de cubierta circular (Circular Cover Tile) o de cumbrera 206 (206 Ridge), o las de cubierta circular (Circular Cover) o de limatesa y cumbrera 102/206 (102/206 Hip and Ridge) se usan para empezar y terminar la cumbrera. El remate tendrá material de fijación expuesto que debe sellarse con cemento para tejados que cumple con la norma de ASTM D-4586. La terminación de algunos tejados puede requerir una combinación de piezas de tapajuntas típicas o una teja especial. Consulte los requisitos especiales del tejado con el representante de ventas local de Ludowici.

**Nota: Puede ser ventajoso reposar las tejas del sistema elegido de cumbrera en una viga para determinar el solape (un mínimo de 2"). Esto evitará la necesidad de atravesar las tejas instaladas más tarde.**

**La instalación de las tejas de la cumbrera con el solape orientado en la dirección contraria a la que vienen los vientos dominantes facilita el drenaje de la lluvia empujada por el viento.**

**Nota: Las cubiertas circulares son cubiertas de tejas de faldón del tipo 'Straight Mission' de 16".**

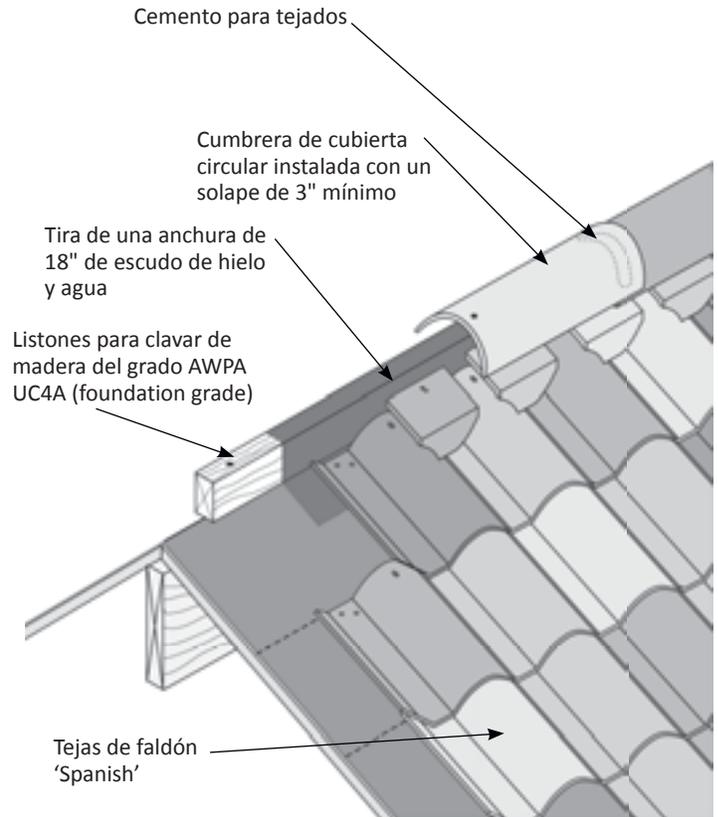


Figura 42.1: Detalle de cumbrera de cubierta circular (Circular Cover Ridge)

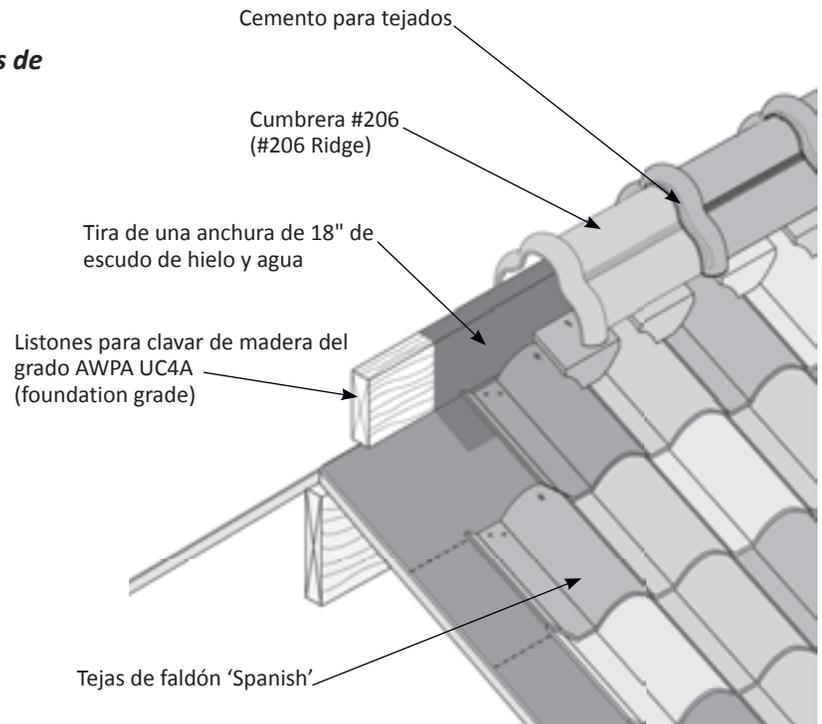


Figura 42.2: Detalle de cumbrera #206 (#206 Ridge Detail)

**La cumbre de cubierta circular ventilada**

Esta cumbre ventilada permite 6.27 pulgadas cuadradas de ventilación por cada pie de cumbre.

**Pendiente mínima del tejado 6:12**

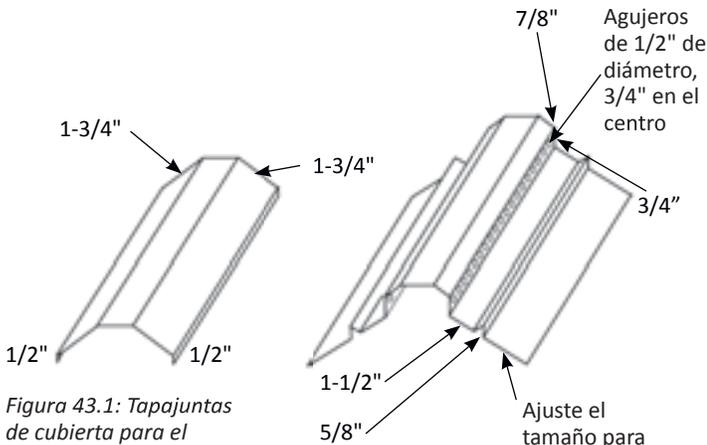


Figura 43.1: Tapajuntas de cubierta para el sistema de cubierta circular de cumbre ventilada (Circular Cover Vented Ridge Cap Flashing)

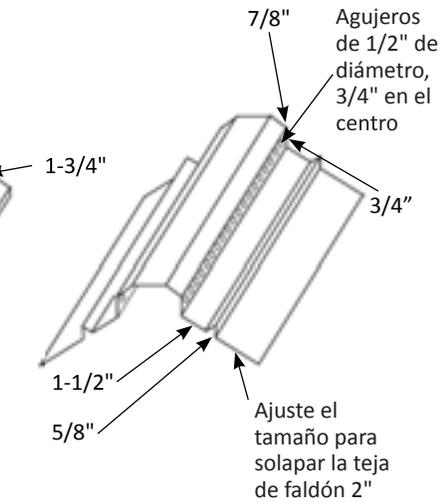


Figura 43.2: Tapajuntas para el espacio de ventilación en el sistema de cubierta circular de cumbre ventilada (Circular Cover Vent Flashing)

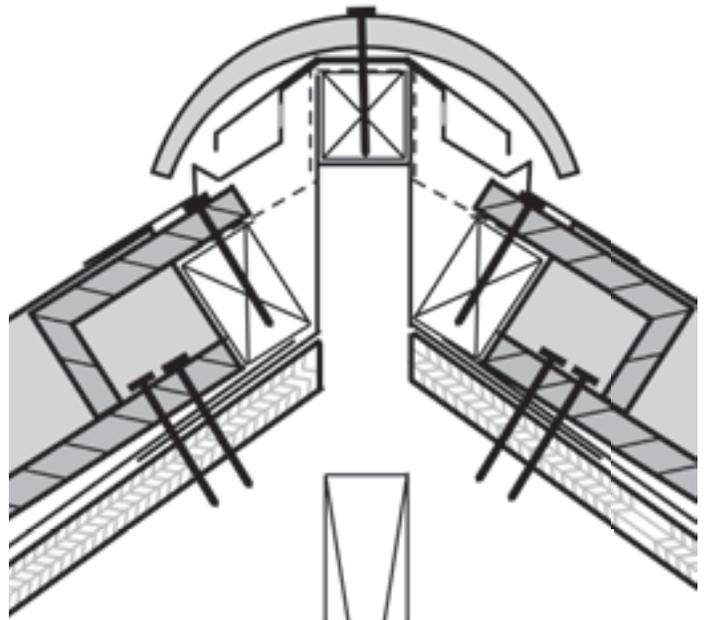


Figura 43.3: Sección de cumbre cubierta circular ventilada

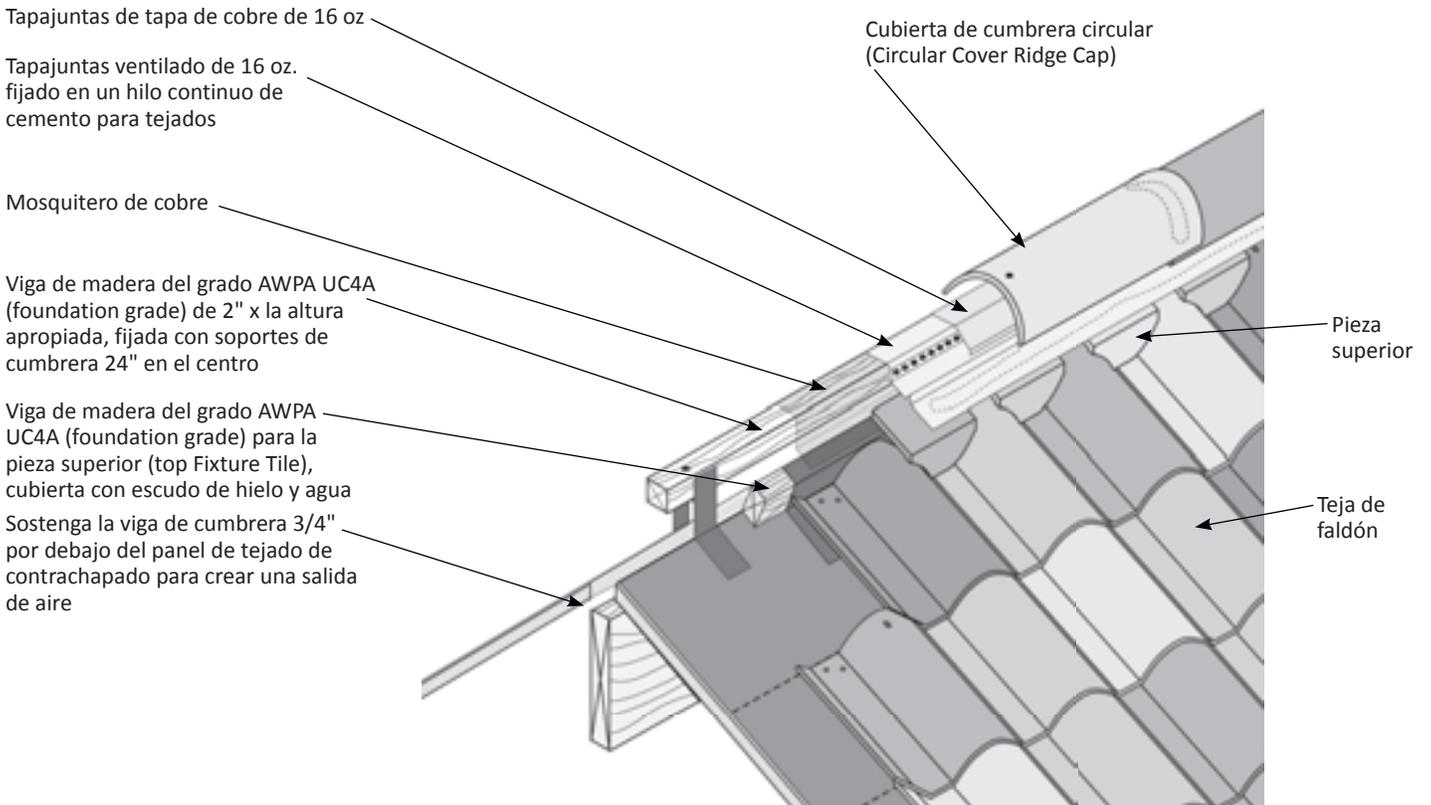


Figura 43.4: Cumbre de cubierta circular ventilada (Circular Cover Vented Ridge)

**Cumbrera ventilada #206 tipo 1 (#206 Vented Ridge Type-1)**

Esta cumbrera ventilada permite 6.27 pulgadas cuadradas de ventilación por cada pie de cumbrera.

**Pendiente mínima del tejado 6:12**

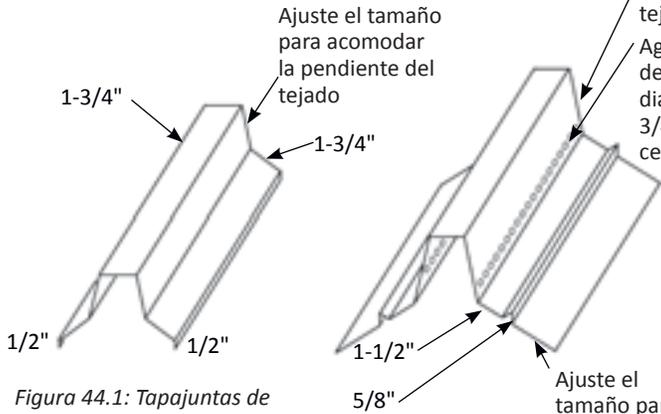


Figura 44.1: Tapajuntas de cubierta para el sistema de cumbrera ventilada #206 (#206 Vented Ridge Flashing)

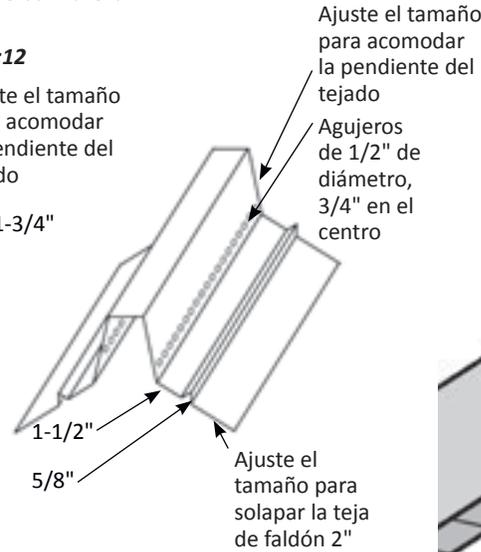


Figura 44.2: Tapajuntas para el espacio de ventilación en el sistema de cumbrera ventilada #206

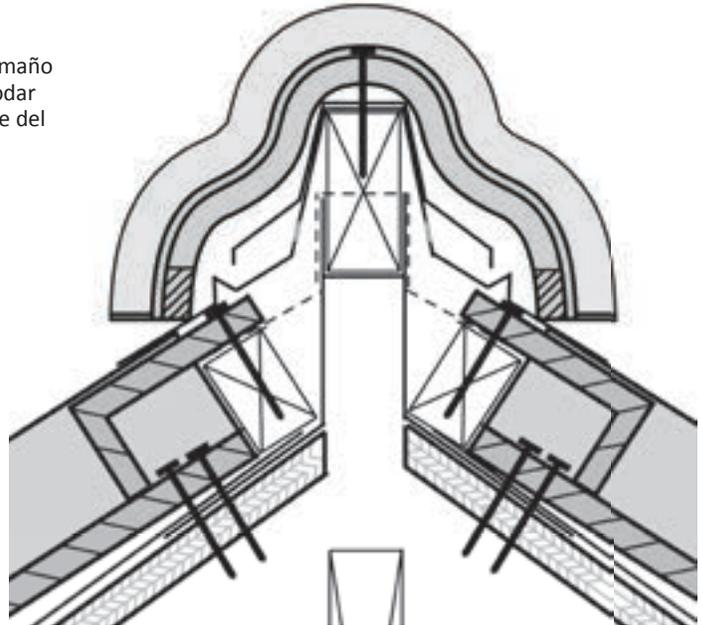


Figura 44.3: Sección de cumbrera ventilada #206, tipo 1

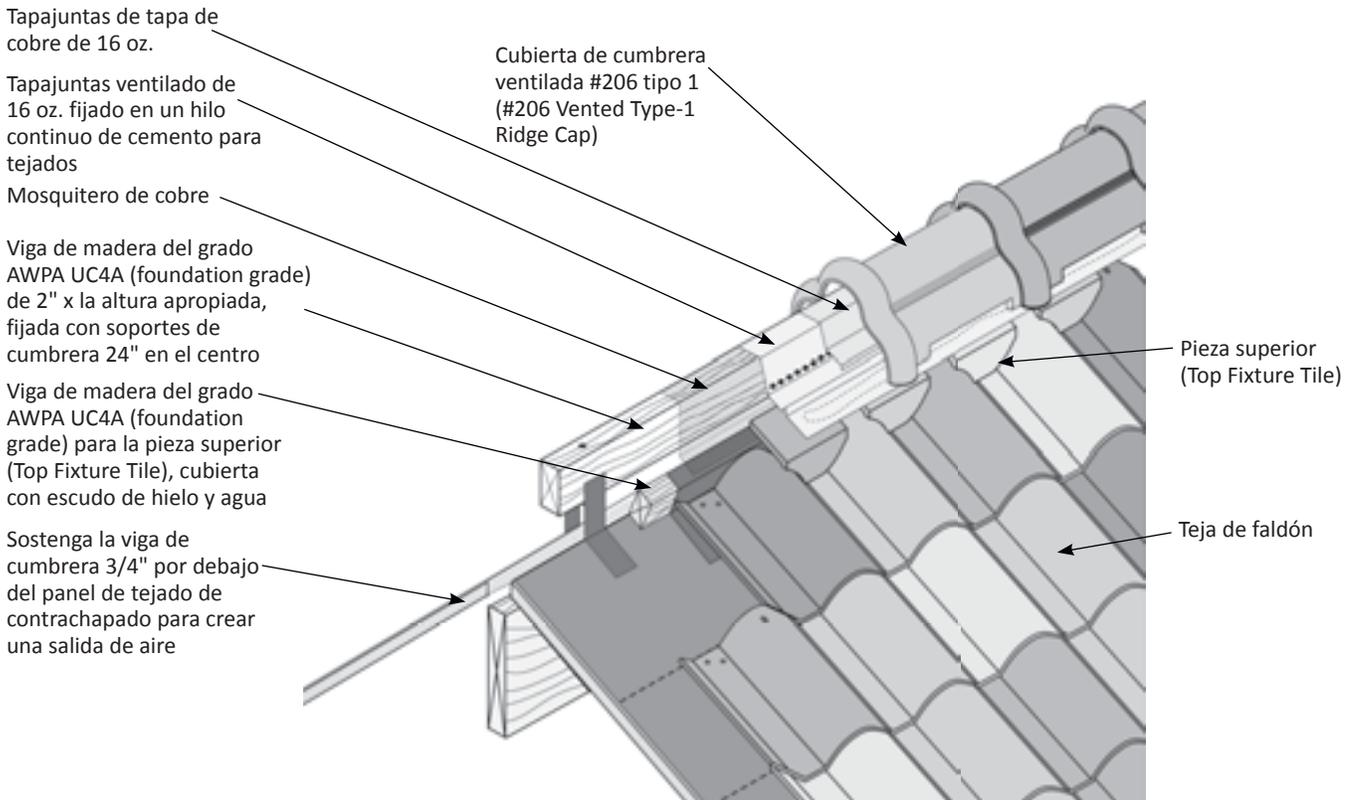


Figura 44.4 Cumbrera ventilada #206 tipo 1 (#206 Ridge Vented Type-1)

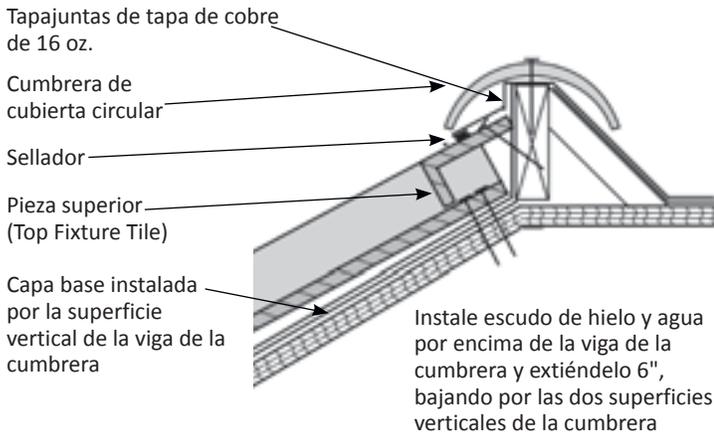


Figura 45.1: Sección de panel de tejado con cumbrera de cubierta circular

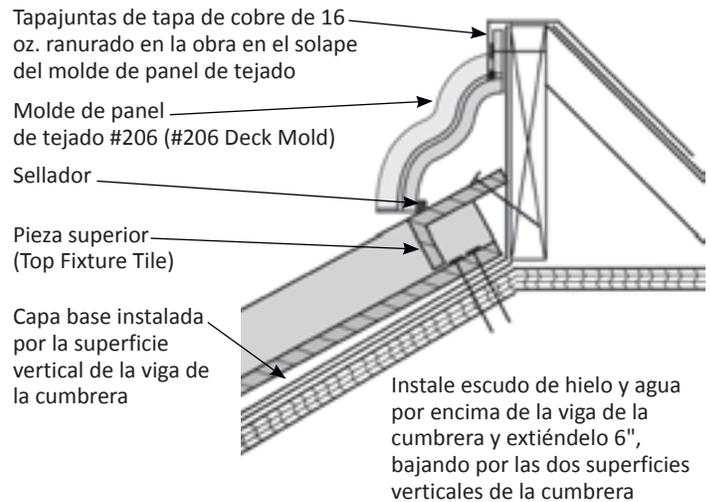


Figura 45.3: Sección de panel de tejado con molde de panel de tejado #206 (#206 Deck Mold)

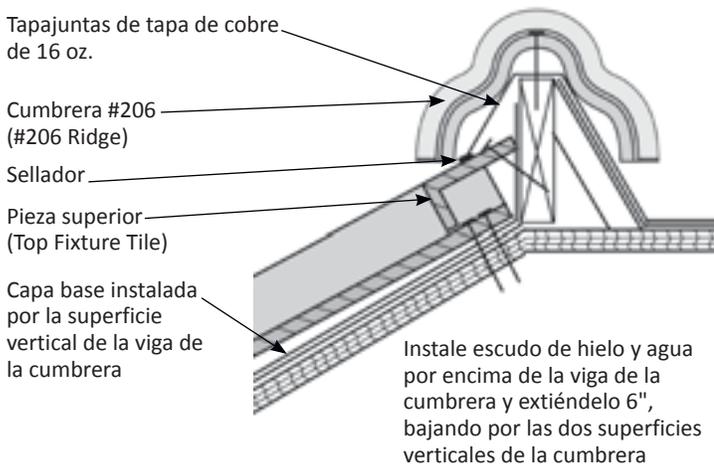


Figura 45.2: Sección de panel de tejado con cumbrera #206

**Puntos claves que recordar durante la instalación**

La instalación de las tejas de faldón generalmente precederá de forma diagonal, moviendo de la derecha hasta la izquierda. El instalador que instala la hilera inferior siempre estará a la izquierda de los que instalan las hileras sucesivas.

- Use las líneas de tiza como guías.
- Preste atención a cualquier irregularidad en la construcción del panel de tejado.
- Después de la instalación de aproximadamente 75100 tejas, el tejado debe inspeccionarse desde el suelo a una distancia de más de 40 pies para determinar que no hay ni manchas ni rayas. Para asegurar una buena gama de tonos, esta inspección tiene que repetirse a intervalos regulares.
- Cuando faltan 10 a 12 tejas para terminar cada hilera, mida la distancia que falta y, teniendo en cuenta la anchura de las tejas, determine si hará falta instalar las tejas que quedan con un poquito más, o menos, espacio para asegurar que quepan bien. NO HAGA este tipo de ajuste con más de 5 o 6 tejas consecutivas.

**Caballetes a tres aguas (Terminals)**

Ludowici fabrica tapas de cumbrera (Ridge Ends) para todos los grupos de bordes (trim groups). Las tapas de cumbrera están disponibles en piezas para empezar o terminar la cumbrera (versión macho o hembra). Se debe tener cuidado para determinar la orientación correcta de todas las piezas pedidas y la secuencia apropiada de la instalación para minimizar los cortes necesarios.

Ludowici fabrica caballetes a tres aguas para acomodar las transiciones de cumbreras y limatesas. Estas son la manera más eficaz de impermeabilizar la transición y terminarla de una forma estéticamente agradable. También se fabrican caballetes a tres aguas en versiones para empezar o terminar.

**La aplicación en paredes verticales**

Las tejas planas (Flat Shingles) o las tejas entrelazadas (interlocking tiles) pueden usarse en una superficie vertical. Para las tejas planas, tejas superiores cortas y tejas superiores largas y los listones de borde para debajo de los aleros se utilizan. Para las tejas entrelazadas, emplee los listones de borde donde hagan falta.

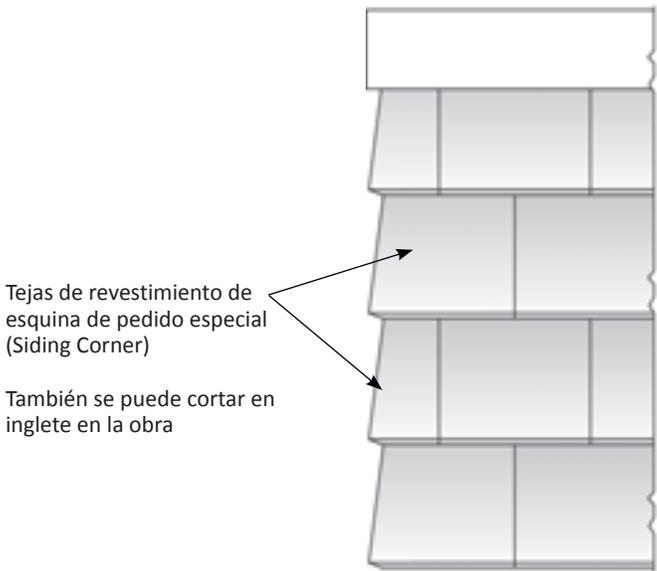


Figura 46.1: Esquina de una pared vertical

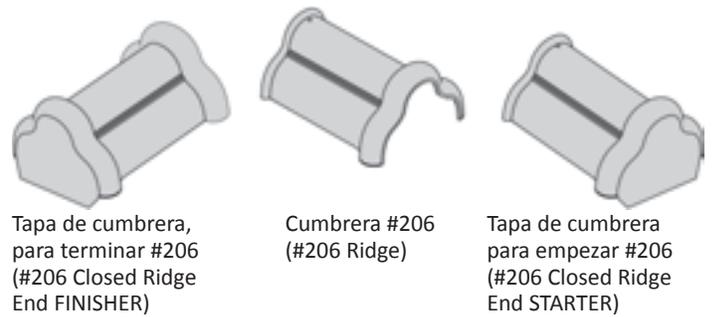


Figura 46.2: Diagrama de la terminación de cumbrera, para empezar / para terminar

**Ejemplos de algunos caballetes típicos:**



Figura 46.3: Caballete a tres aguas 102/206 2 limatesas / 1 cumbrera, para terminar (102/206 2 Hip/1 Ridge Terminal FINISHER)



Figura 46.4: Caballete a tres aguas de prominencia alta 102/205 2 limatesas/1 cumbrera, para terminar (102/206 2 Hip/1 Ridge Hi-Bump Terminal FINISHER)



Figure 46.5: Cierre de cumbrera gablete #405, para empezar (#405 Gable Terminal STARTER)



Figure 46.6: Caballete a tres aguas, 1 limatesa/2 cumbreras 102/206 (102/206 1 Hip/2 Ridge Terminal)

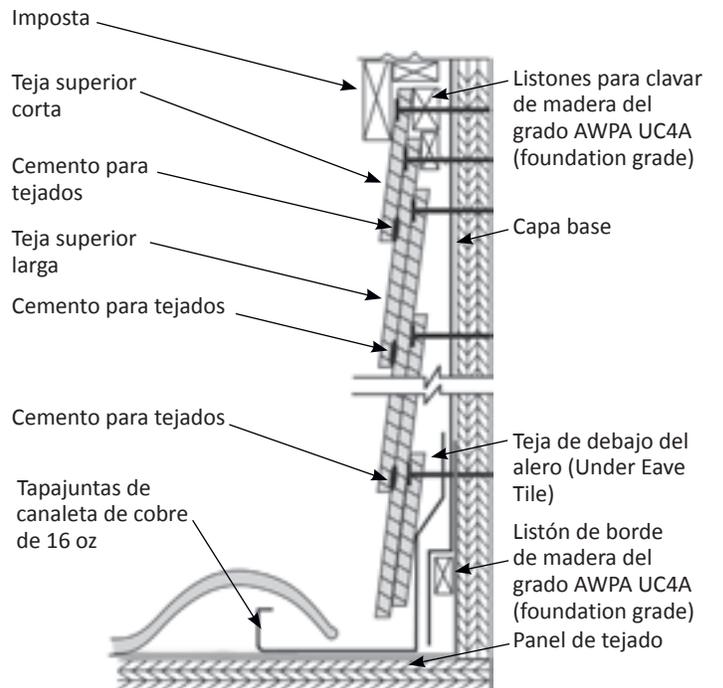


Figura 46.7: Sección de una pared vertical

### Las rejillas para nieve (Snow Guards)

Las rejillas para nieve generalmente se requieren en zonas en las que la nieve y el hielo pueden acumularse en el tejado. Las rejillas para nieve a veces se usan en tejados con pendiente para evitar que una masa de nieve o hielo se deslice del tejado haciéndole daño a alguna persona, a las canaletas o a las plantas o que bloquee las vías peatonales o el acceso del carro. Las rejillas para nieve retienen la nieve por encima de los aleros hasta que pueda derretirse y se escurra el agua.

Se recomienda que las rejillas para nieve se instalen en un mínimo de 3 o 4 hileras, desplazadas a un lado de hilera a hilera, empezando con la tercera o cuarta hilera. Sin embargo, la distribución y cantidad de rejillas para nieve es cuestión de juicio, basado en las condiciones meteorológicas locales (véase la figura 47.1).

Las condiciones alpinas requieren que un ingeniero profesional diseñe el sistema de retención de nieve. Las tejas no deben estar expuestas a cargas de hielo y nieve en exceso de 100 libras por pie cuadrado.

**Una rejilla para nieve debe ser de material no ferroso para evitar posibles manchas de óxido.**

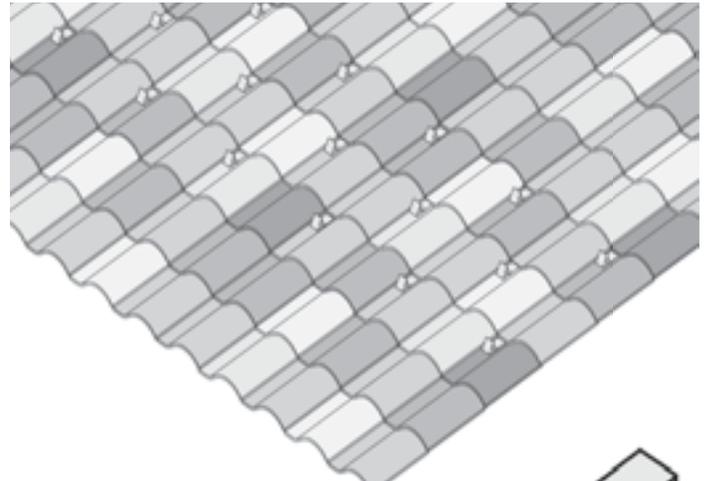


Figura 47.1: La distribución de rejillas para nieve

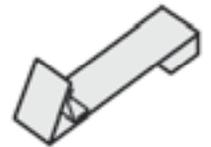


Figura 47.2: Rejilla para nieve Ludowici para 'Spanish'

### La reparación

Para reparar una teja rota o dañada no use una correa de cobre expuesta. Son antiestéticas y pueden aflojarse permitiendo que la teja de reemplazo se desplace.

Los soportes de fijación Quik-Tach™ (Quik-Tach™ Brackets) de Ludowici son una manera rápida, eficiente y discreta de reemplazar las tejas. Siga los pasos siguientes:

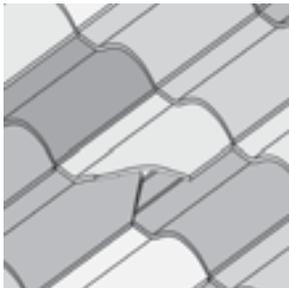


Figura 47.3: Teja dañada

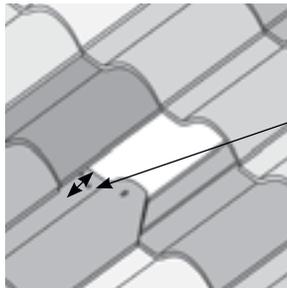


Figura 47.4: Quite la teja dañada

Distancia de separación del soporte Quik-Tach™ (Quik-Tach™ Bracket)

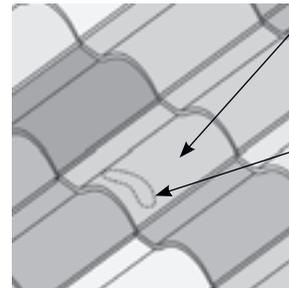


Figura 47.5: Reemplazo de la teja terminado

Teja de reemplazo con soporte QuikTach™ (Quik-Tach™ Bracket)  
Pequeño hilo continuo de sellador o cemento para tejados

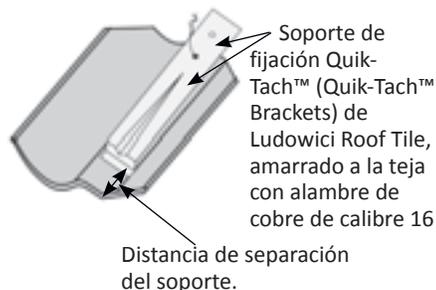


Figura 47.6: La teja de reemplazo con soporte de fijación Quik-Tach™ (Quik-Tach™ Bracket)

Quite por completo la teja dañada y la fijación. Un removedor de pizarra (slate ripper) facilitará la extracción de la fijación. Mida la distancia desde el borde superior de la teja abajo hasta el borde inferior de la teja adyacente al espacio dejado por la extracción de la teja dañada.

Levante la teja en la hilera arriba y deslice la teja de reemplazo para colocarla de tal forma que el soporte contacta con el borde superior de la teja debajo de la teja de reemplazo. Aplique un hilo continuo de sellador o cemento para tejados por debajo de la teja de reemplazo.

# La instalación de las tejas 'Mission'

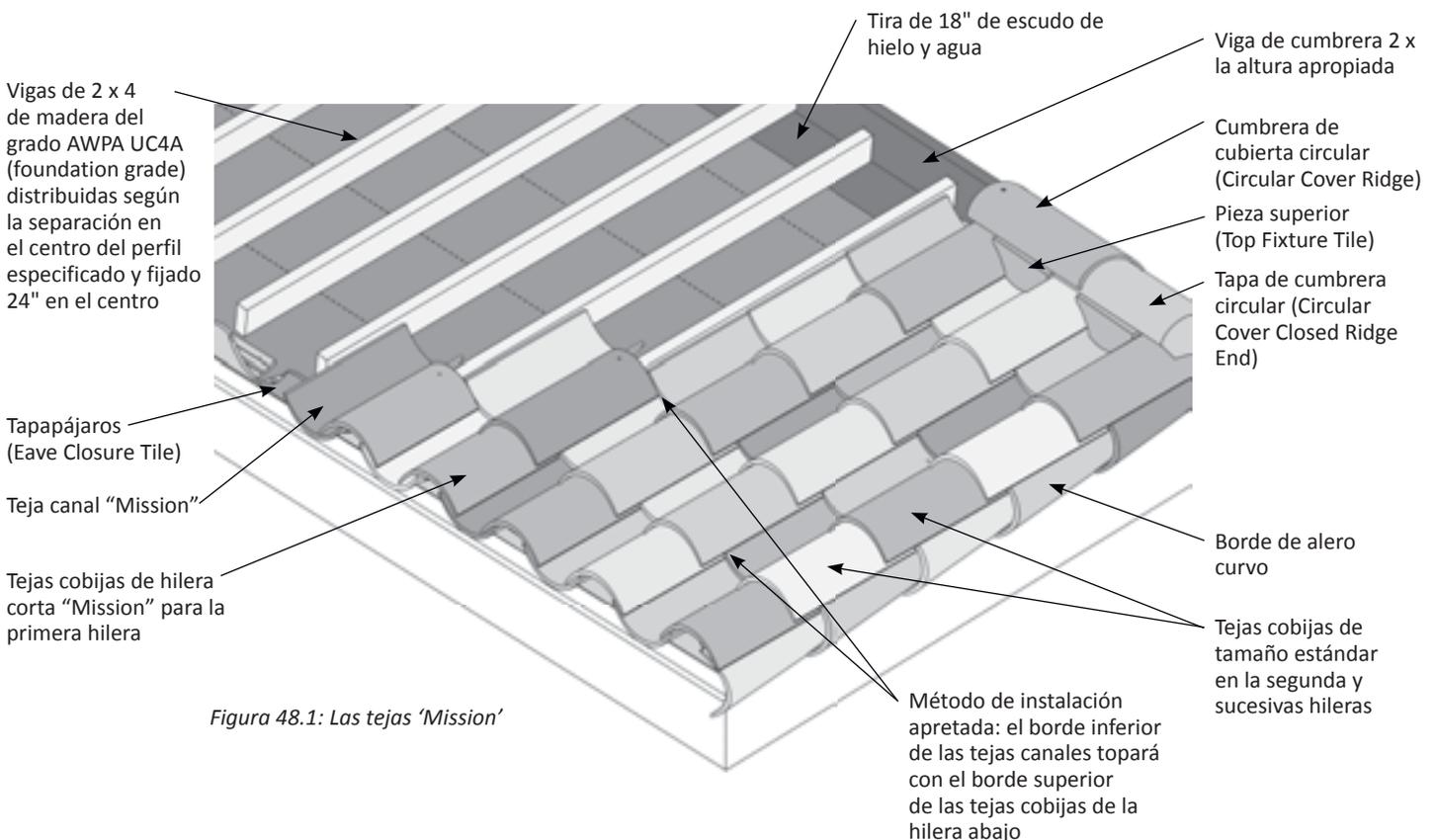


Figura 48.1: Las tejas 'Mission'

## IMPORTANTE:

**Antes de empezar la instalación, es importante que el instalador entienda la relación entre el diseño de las tejas 'Mission' que se instalará y el diseño del tejado.**

### Los siguientes preparativos deben cumplirse antes de instalar cualquier teja.

Para información detallada sobre estos puntos consulte las secciones anteriores de este libro o el manual NRCA de los tejados muy inclinados (NRCA Manual on Steep Roofing).

- La instalación de los tapajuntas necesarias para asegurar la impermeabilidad:
  - Los tapajuntas de alero
  - Los tapajuntas de las limahoyas
  - Los tapajuntas de buhardillas y paredes laterales, los tapajuntas de tragaluces, los tapajuntas de chimenea y de tipo 'cricket'
  - Los tapajuntas de los tubos de ventilación

- \* La instalación de la capa base en el panel de tejado entero, incluyendo la capa base impermeable necesaria para todos los tapajuntas y, donde se requiere, la membrana contra las presa de hielo
- \* Todas vigas de limatesa y cumbrera deben instalarse y cubrirse con capa base
- \* La superficie del tejado debe ser marcada con tiza con líneas verticales y horizontales

**Nota:** Con las tejas 'Mission' se utilizan tejas de borde curvas (rolled rake) tanto para el lado derecho como para el lado izquierdo de los bordes de gablete. Por eso, los tapajuntas de borde de alero no se requieren cuando estas tejas se emplean.

### Instrucciones específicas a la instalación de las tejas 'Mission'

#### Los listones para clavar (Viguetas)

Las tejas 'Mission' requieren una viga de madera de un tamaño nominal de 2" x 4" para servir como listón de clavar y para soportar las tejas cobijas. Las vigas debe ser de madera tratada a presión y del grado AWP A UC4A (foundation grade) y deben fijarse al panel de tejado a una distancia de 24" en el centro con fijación no corrosiva.

**Nota: Si las vigas de madera se van a aplicar a un panel de tejado que incluye una limahoya, y si las tejas de limahoya cerradas cortadas de forma especial en la fábrica han sido fabricadas para el proyecto, véase las instrucciones especiales en la sección 'Tejas de limahoya' ('Valley Tiles').**

Coordine el espacio entre las vigas con la distribución del tapapájaros y con las tejas de limahoya cortadas en la fábrica (si se usan).

#### Las vigas de limatesa y cumbre (Hip and Ridge)

Las tejas 'Mission' requieren tejas de limatesa (hip) y cumbre (ridge) para terminar el tejado y éstas se instalan en una viga de madera de una anchura de 2" (nominal). Todas las vigas deben ser de madera tratada a presión y del grado AWP A UC4A (foundation grade) y deben cubrirse con una membrana de una anchura de 18" de escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield). En el caso de todos los estilos de las tejas 'Mission,' el contratista tiene la responsabilidad de medir el tejado para determinar la altura de la viga.

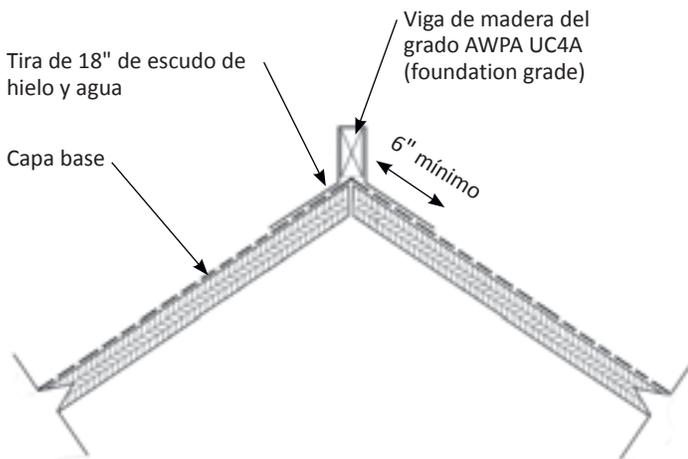


Figura 49.1: Detalle de una viga de cumbre y limatesa

#### Las tejas tapapájaros (Eave Closure Tile)

Las tejas tapapájaros se requieren para la instalación de todas las tejas 'Mission' de Ludowici. Las tejas tapapájaros normalmente se instalan de la derecha a la izquierda o desde la terminación del borde de gablete hasta una limahoya. Las tejas tapapájaros deben instalarse a ras del alero y entonces ajustadas hacia adentro desde la derecha para permitir la instalación correcta de la teja curva del borde y la primera teja de faldón. Repose las tejas tapapájaros a lo largo de la pendiente hasta la anchura en el centro especificada, sin fijarlas con clavos, para determinar qué ajuste se necesita en la hilera, si es que alguno, antes de que los clavos o tornillos se instalen. Una vez que la distribución se determine, instale las tejas tapapájaros de la manera usual, de la derecha a la izquierda.

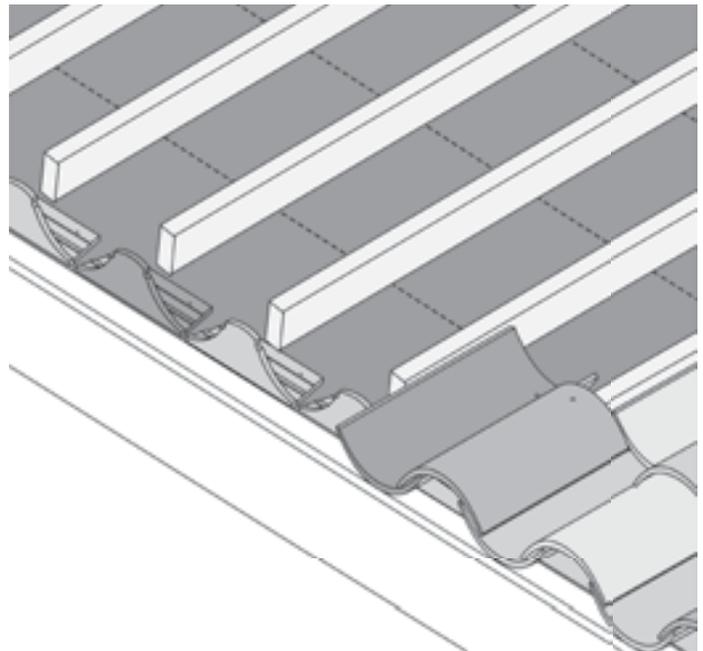


Figura 49.2: Detalle de tapapájaros 'Mission'

### La primera y las sucesivas hileras de tejas

Las tejas 'Mission' normalmente se instalan de la derecha hasta la izquierda empezando con una teja de borde curvo (Rolled Rake). Esta primera teja de alero tendrá que instalarse dejando un saliente de 2" en el alero. Los bordes de alero curvos son universales y funcionan tanto para los bordes de gablete del lado derecho como para los del lado izquierdo. Todas las tejas de borde de gablete se instalarán con la fijación típica de las instalaciones de las tejas de faldón pero también requieren que se aplique adhesivo para tapajuntas (que cumple con los requisitos de ASTM D4586) en todas las áreas de contacto entre las tejas de faldón y los bordes de gablete.

**Nota: Cuando las tejas de borde curvo (Rolled Rake), del lado izquierdo o derecho, se instalan en la primera hilera de tejas, la teja tapapájaros al lado de esta pieza del borde requerirá que se corte ligeramente para lograr un ajuste correcto y una instalación adecuada.**

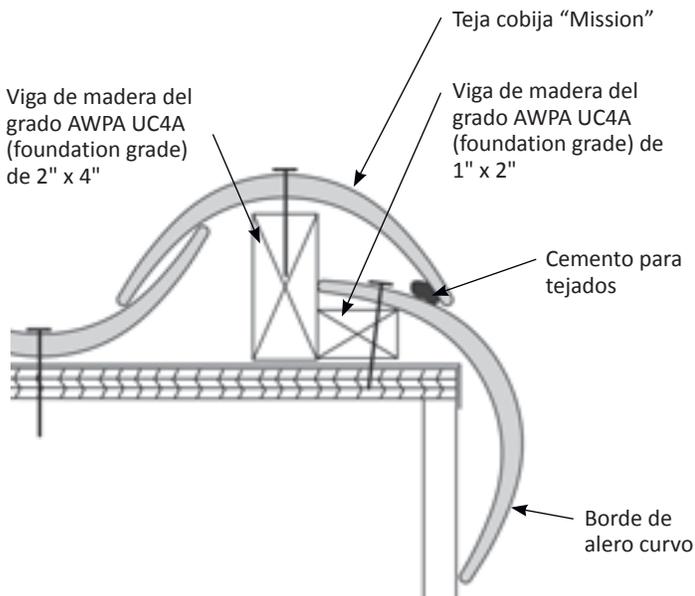


Figura 50.1: Detalle de borde curvo del lado derecho para 'Mission'.

Después de instalar las tejas del borde, se puede colocar la hilera inicial. Hay varias maneras de seguir con la instalación de las tejas 'Mission'. Una opción es de colocar varias hileras de tejas canales a lo largo del panel de tejado, trabajando desde la derecha hacia la izquierda y subiendo por el tejado e instalando las tejas con el solape de cabeza especificado de 3". Entonces, vuelva al punto inicial para continuar con varias hileras de tejas cobijas (se colocará una hilera menos de tejas cobijas que tejas canales para permitir que la instalación siga de la misma manera). Tenga cuidado, al instalar las tejas cobijas, de no fijarlas a la vigueta de forma apretada. Se deja espacio para permitir la expansión y contracción del listón para clavar. La instalación procederá de una manera diagonal (véase 'Tejas de limahoya' en la página 52 para más información sobre la instalación de tejas en tejados que incluyen limahoyas).

**Nota: La mayoría de las tejas de faldón (field tile) 'Mission' viene con (1) un agujero para materiales de fijación, pero algunas tejas canales selectas vienen con dos agujeros. Durante la instalación de tejas de faldón, y de los accesorios, se debe tener cuidado de fijar cada teja con clavos o tornillos en cada agujero proporcionado.**

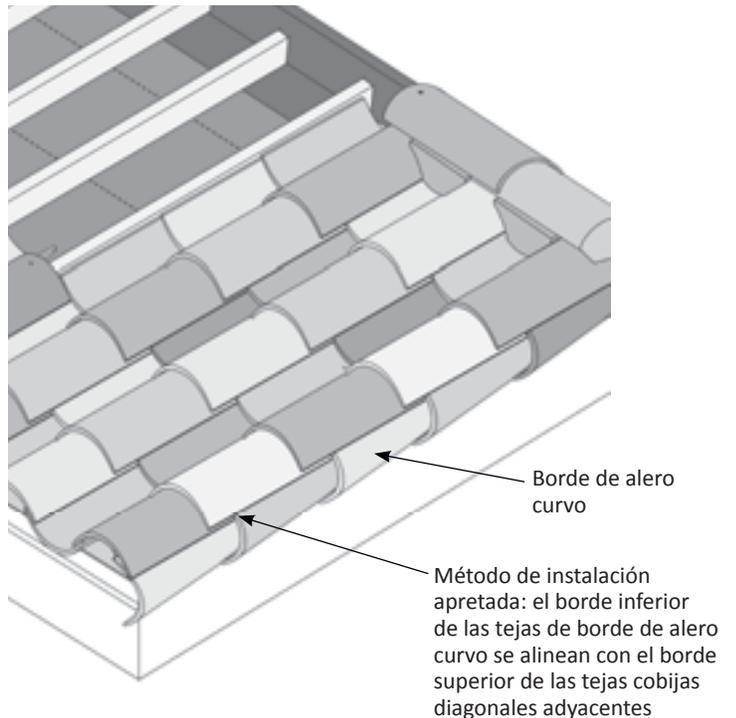


Figura 50.2: Borde curvo del lado derecho para 'Mission'

### El método de colocación apretada

Cuando las tejas se aplican usando el método de colocación apretada, instale en el alero las tejas cobijas de hilera corta, cortadas en la obra o en la fábrica, encima de las tejas canales normales. Si se cortan en la obra, se debe quitar 3" de la longitud de las tejas cobijas. El borde superior de las tejas cobijas topará con el borde inferior de las tejas canales de la hilera sucesiva. Este proceso continúa por el faldón de tal forma que el borde lateral de la teja cobija se queda en contacto apretado contra la teja canal. Cuando la instalación llega a la cumbre, la última hilera de tejas será de tejas canales cortas (3" menos de longitud) y una hilera de tejas cobijas normales (véase la figura 51.1).

### Las piezas superiores (Top Fixture Tile)

Se recomienda usar una pieza superior (Top Fixture Tile) con la instalación de todas las tejas 'Mission' de Ludowici. Este tipo de teja se fija a la viga de la cumbre para llenar el espacio dejado entre el faldón y la cubierta de la cumbre. Si no se requieren piezas superiores, los espacios deben llenarse con mortero de cemento Portland tipo M (Portland Cement Mortar Type M) y/o también pueden emplearse remates especializados de metal. (Los morteros deben cumplir con los requisitos de ASTM especificación C-270.)

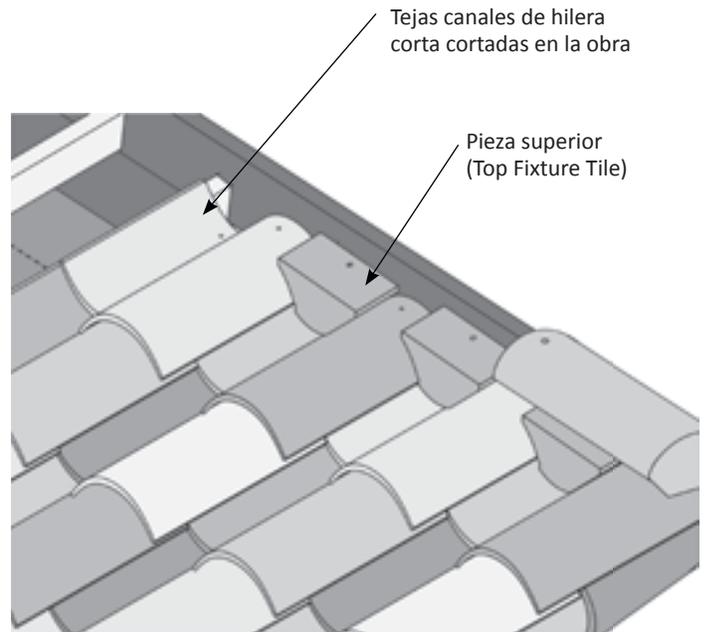


Figura 51.1: Detalle de pieza superior (Top Fixture Tile) para 'Mission'

### Puntos claves que recordar durante la instalación de las tejas

La instalación generalmente precederá de forma diagonal, moviendo de la derecha hasta la izquierda. El instalador que instala la hilera inferior siempre estará a la izquierda de los que instalan las hileras sucesivas.

- Use las líneas de tiza como guías.
- Preste atención a cualquier irregularidad en la construcción del panel de tejado.
- Después de la instalación de aproximadamente 75-100 tejas, el tejado debe inspeccionarse desde el suelo a una distancia de más de 40 pies para determinar que no hay ni manchas ni rayas. Para asegurar una buena gama de tonos, esta inspección tiene que repetirse a intervalos regulares. Repita la inspección cada 75-100 tejas.

### Las tejas de limahoya

Las tejas que se instalarán en limahoyas pueden cortarse en inglete en la obra o se pueden pedir tejas cerradas cortadas de forma especial en la fábrica. Estas tejas de limahoya cerradas cortadas de forma especial en la fábrica generalmente disminuyen la filtración de agua por debajo de las tejas. Tanto si las tejas se cortan en la obra o bien se usan tejas cortadas especialmente en la fábrica, la fijación nunca debe penetrar los tapajuntas de las limahoyas. Las tejas que se instalarán por encima de los tapajuntas de limahoya de cobre deben ser taladradas o ranuradas y amarradas, con alambre de cobre puro de calibre 16, a puntos de fijación que penetran el panel de tejado más allá de los tapajuntas.

**Nota: En situaciones en las que las piezas de tejas para la limahoya son tan pequeñas que no es viable ranurarlas o taladrarlas, use el adhesivo RT600 (un producto de OSI) o su equivalente.**

Si se aplican tejas de limahoya cerradas cortadas de forma especial en la fábrica, antes de la instalación será beneficioso reposar (sin los materiales de fijación) las viguetas verticales, el tapapájaros entero, incluyendo las tejas de limahoya, y unas cuantas hileras de tejas canales y tejas cobijas. Este proceso de reposar las tejas sin fijarlas en el lado izquierdo de la limahoya procederá de la misma forma que una instalación típica, de derecha a izquierda. Pero al hacer el mismo proceso en el lado derecho de la limahoya, se procederá de izquierda a derecha.

Con la instalación de las tejas 'Mission,' esto no debe presentar complicaciones. Empiece por reposar las tejas de la limahoya, sin fijarlas, hasta la línea de la limahoya ya marcada con tiza y siga alejándose de la limahoya con la primera hilera de tejas. Una vez que la distribución se determine, instale las tejas de la manera típica para tejas 'Mission'.

El proceso de reposar las tejas, sin fijarlas, es de suma importancia cuando el panel de tejado se extiende de limahoya a limahoya. La meta debe ser de distribuir las tejas de la hilera del alero de tal forma que consista en su totalidad de tejas completas y que se remate en los dos lados con tejas de limahoya cortadas especialmente. Tenga cuidado de no permitir la colocación de más de cinco piezas separadas al máximo o juntadas al máximo.

Si se aplican tejas de limahoya cortadas en inglete en la obra, éstas deben ser cortadas de tal forma que un borde nítido, uniforme y continuo a lo largo de la limahoya resulta.

**Para facilitar el drenaje de hojas y nieve por la limahoya, el espacio entre las tejas de la limahoya y la línea del centro de la limahoya debe aumentarse, de 3" en el extremo superior hasta 4" en el extremo inferior. Estas medidas pueden aumentarse en el caso de limahoyas más largas.**

Tapajuntas de limahoya de cobre de 16 oz. con dobladillo y anclajes 24" en el centro

Tira de 6" de escudo de hielo y agua

Línea de tiza marcando la línea de corte e las tejas de la limahoya, aumentando la anchura de ésta pendiente abajo

Capa base

No penetre con clavo la canaleta de cobre. Amarre las tejas de limahoya pequeñas con alambre de cobre y materiales de fijación colocados más allá del tapajuntas

**Nota: El hueco abierto en las tejas de limahoya cortadas en la obra puede llenarse con mortero de tipo "M"**

Aplique un hilo continuo de cemento para tejados en el solape de las tejas de limahoya pequeñas para evitar su movimiento

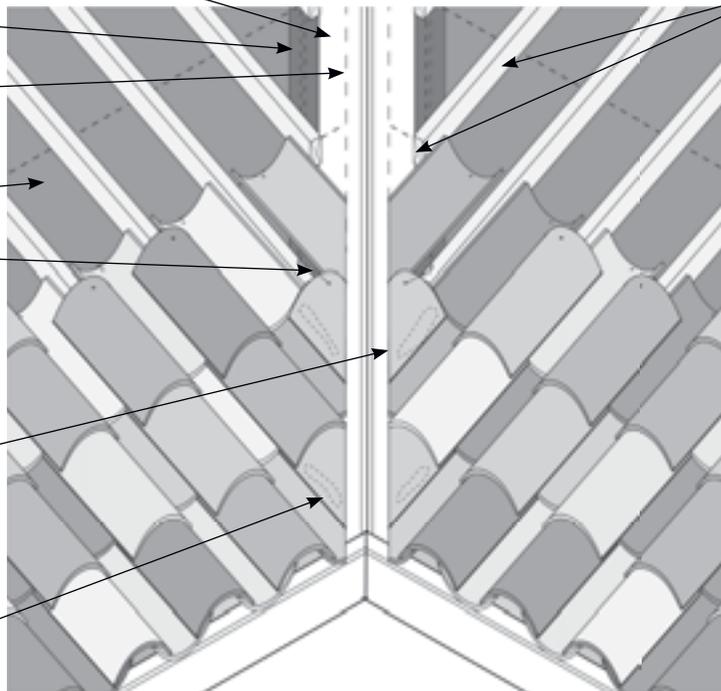


Figura 52.1: Limahoya 'Mission'

Vigueta de madera del grado AWP4 UC4A (foundation grade) 2" x 4"; colóquelas con una separación de 4" de la línea de corte de las tejas de la limahoya



Figura 52.2: Teja 'Mission' de limahoya cerrada cortada en la fábrica



Figura 52.3: Teja 'Mission' de limahoya cortada en la obra

**Tejas de limatesa**

El área de limatesa típicamente se remata usando o una combinación de una limatesa inicial de cubierta circular (Circular Cover Hip Starter), cubierta circular (Circular Cover) y un caballete a tres aguas de cubierta circular de limatesa y cumbre (Circular Cover Hip and Ridge Terminal) o una combinación de una teja de limatesa inicial 152 (152 Hip Starter Tile), una teja de limatesa curva 102 (102 Hip Roll Tile) y un caballete a tres aguas de limatesa y cumbre 102/206 (102/206 Hip and Ridge Terminal).

Las limatesas se empiezan con una teja de limatesa inicial de cubierta circular (Circular Cover Hip Starter) o con una teja de limatesa inicial 152 (152 Hip Starter Tile) que cubre la teja de faldón aproximadamente 3" en los dos lados. Luego se instalan

las cubiertas de limatesa. La teja de cubierta circular (Circular Cover) crea un solape de cabeza de 3" en la teja inicial mientras la teja 102 crea un solape de cabeza de aproximadamente 2" en la teja inicial. El último punto de fijación en el extremo superior (pendiente arriba) de la limatesa típicamente se cubre con un caballete a tres aguas de cubierta circular (Circular Cover Terminal) o un caballete a tres aguas de limatesa y cumbre 102/206 (102/206 Hip and Ridge Terminal). Es necesario especificar si estas tejas son para iniciar o terminar, dependiendo de la dirección en la que proceda la instalación de la cumbre. El remate de algunos tejados puede requerir una combinación de elementos de tapajuntas típicos o una teja especial. Consulte los requisitos especiales del tejado con el representante de ventas local de Ludowici.

- Viga de limatesa de madera del grado AWP4 UC4A (foundation grade)
- Tira de escudo de hielo y agua de 18"
- Tejas de limatesa cortadas en inglete en la obra puestas a 1/4" de la viga de limatesa. Fije las piezas pequeñas con clavos y alambre y un hilo continuo de cemento para tejados en el solape horizontal
- Limatesa de cubierta circular instalada con un solape de 3"
- Hilo continuo de cemento para tejados en el solape de las tejas de limatesa de cubierta circular
- Teja inicial de limatesa de cubierta circular

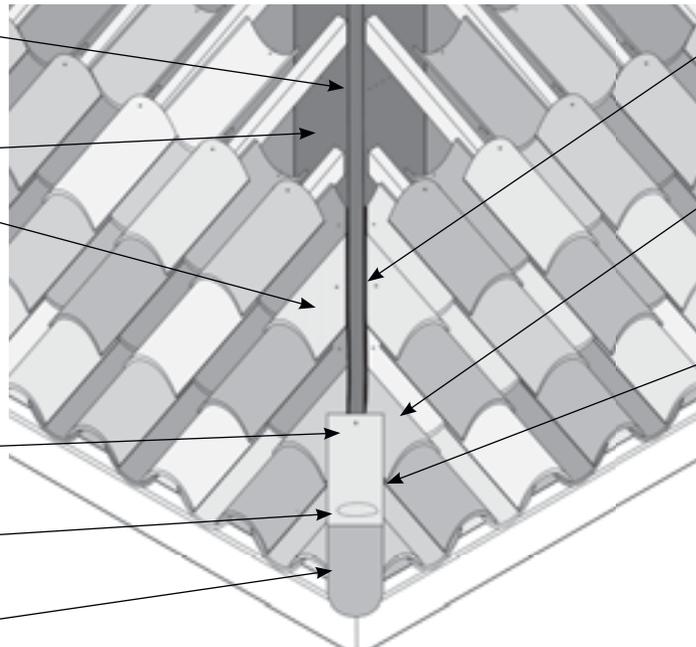


Figura 53.1: Detalle de limatesa de cubierta circular (Circular Cover Hip)

- Viga de limatesa de madera del grado AWP4 UC4A (foundation grade). Véase la p. 15 para las dimensiones
- Tira de escudo de hielo y agua de 18"
- Tejas de limatesa cortadas en inglete en la obra puestas a 1/4" de la viga de limatesa. Fije las piezas pequeñas con clavos y alambre y un hilo continuo de cemento para tejados entre el solape horizontal

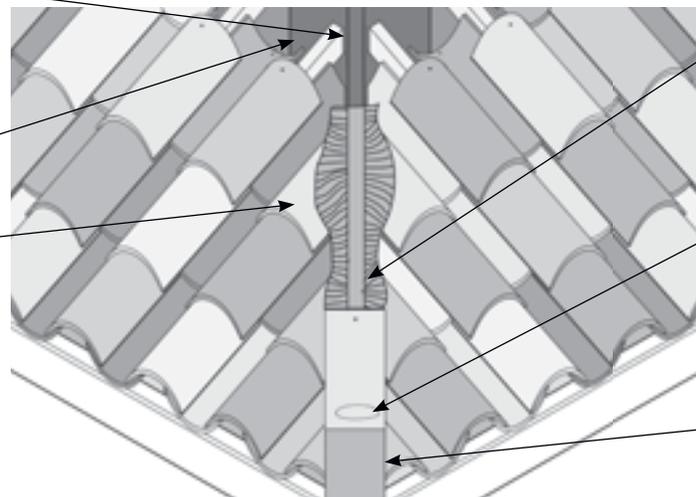


Figura 53.2: Detalle de limatesa de cubierta circular (Circular Cover Hip) con FlexSeal™

- Hueco entre la teja de limatesa y la viga llenado de cemento para tejados o sellador compatible con escudo de hielo y agua
- Aplique un hilo continuo de cemento para tejados a las piezas pequeñas en el solape horizontal para evitar su movimiento
- Nota: El hueco abierto entre la teja canal de faldón y la teja de limatesa de cubierta circular puede llenarse con mortero de tipo "M"**



Figura 53.3: Detalle de limatesa con mortero

- Tapajuntas de cobre corrugado flexible "FlexSeal™" con cinta adhesiva de butilo integra para sellar el tapajuntas a la teja de faldón
- Aplique un hilo continuo de cemento para tejados a las piezas pequeñas en el solape horizontal para evitar su
- Teja de limatesa inicial de cubierta circular

### Las tejas de cumbrera

La cumbrera para las tejas 'Mission' se remata con una teja de cubierta circular (Circular Cover Tile) o una teja de cumbrera 206 (206 Ridge Tile).

La cemento para tejados debe usarse en el solape de cada teja de cumbrera y en la parte de esta teja que reposa en la teja de faldón. Tapas de cumbrera (Closed Ridge Ends), Tapas de cumbrera circular (Circular Cover Closed Ridge End), de cumbrera 206 (206 Ridge), caballetes a tres aguas de cubierta circular (Circular Cover Terminal) o caballetes a tres aguas de limatesa y cumbrera 102/206 (102/206 Hip and Ridge Terminal Tiles) se usan para empezar y terminar la cumbrera. El remate de la cumbrera tendrá material de fijación expuesto que debe sellarse con cemento para tejados que cumple con la norma de ASTM D-4586. El remate de algunos tejados puede requerir una combinación de elementos de tapajuntas típicos o una teja especial. Consulte los requisitos especiales del tejado con el representante de ventas local de Ludowici.

**Nota:** Puede ser ventajoso reposar las tejas de cumbrera del sistema elegido en una viga para determinar el solape (un mínimo de 2"). Esto evitará la necesidad de atravesar las tejas instaladas más tarde.

La instalación de las tejas de la cumbrera con el solape orientado en la dirección contraria a la que vienen los vientos dominantes facilita el drenaje de la lluvia empujada por el viento.

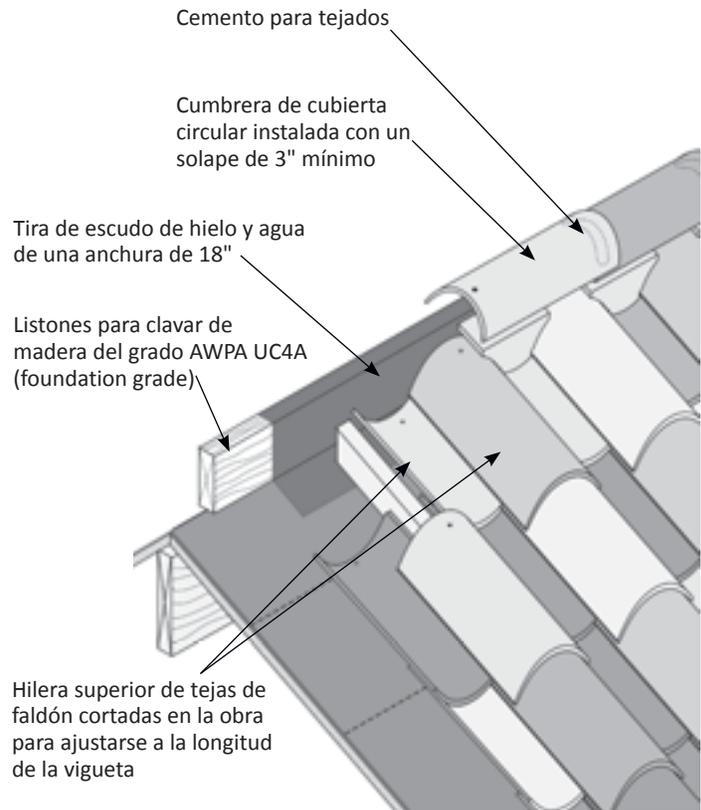


Figura 54.1: Detalle de cumbrera de cubierta circular (Circular Cover Ridge) para 'Mission'

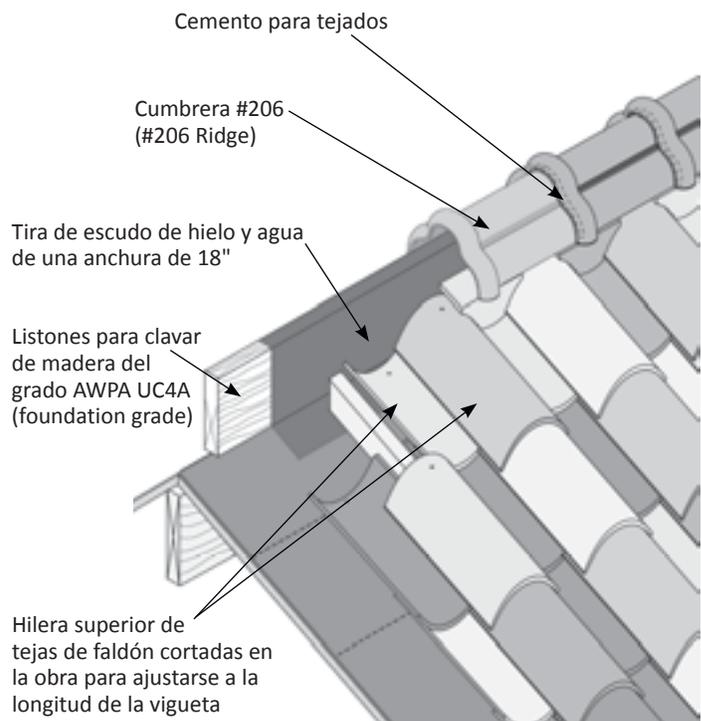


Figura 54.2: Detalle de cumbrera #206 (#206 Ridge) para 'Mission'

**Cumbrera de cubierta circular ventilada (Circular Cover Ridge Vented)**

Esta cumbrera ventilada permite 6.27 pulgadas cuadradas de ventilación por cada pie de cumbrera.

**Pendiente mínima de tejado 6:12**

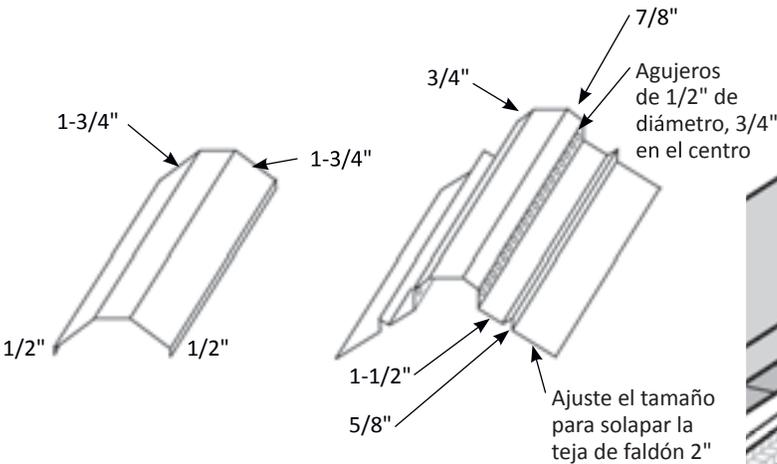


Figura 55.1: Tapajuntas de cubierta circular para el sistema de cumbrera de cubierta circular ventilada (Circular Cover Vented Ridge Cap Flashing)

Figura 55.2: Tapajuntas para el espacio de ventilación para el sistema de cumbrera de cubierta circular ventilada (Circular Cover Vent Flashing)

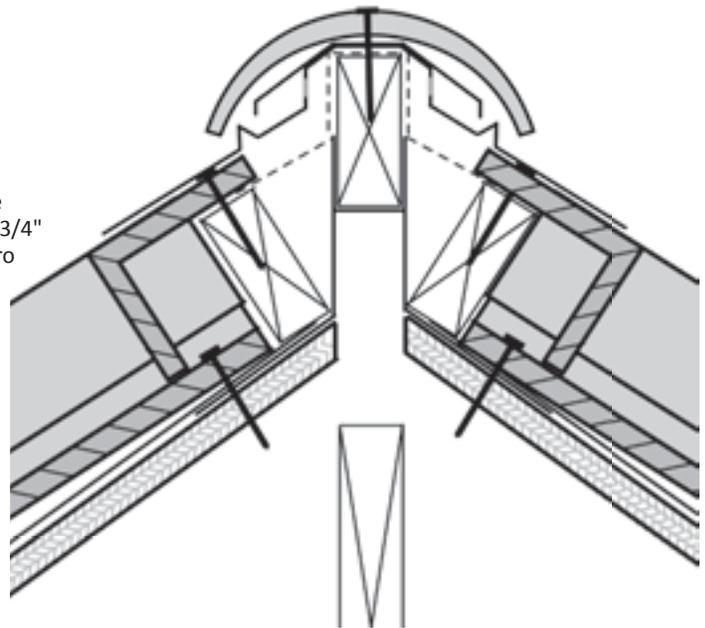


Figura 55.3: Sección de cumbrera de cubierta circular ventilada 'Mission' (Mission Tile Circular Cover Vented Ridge)

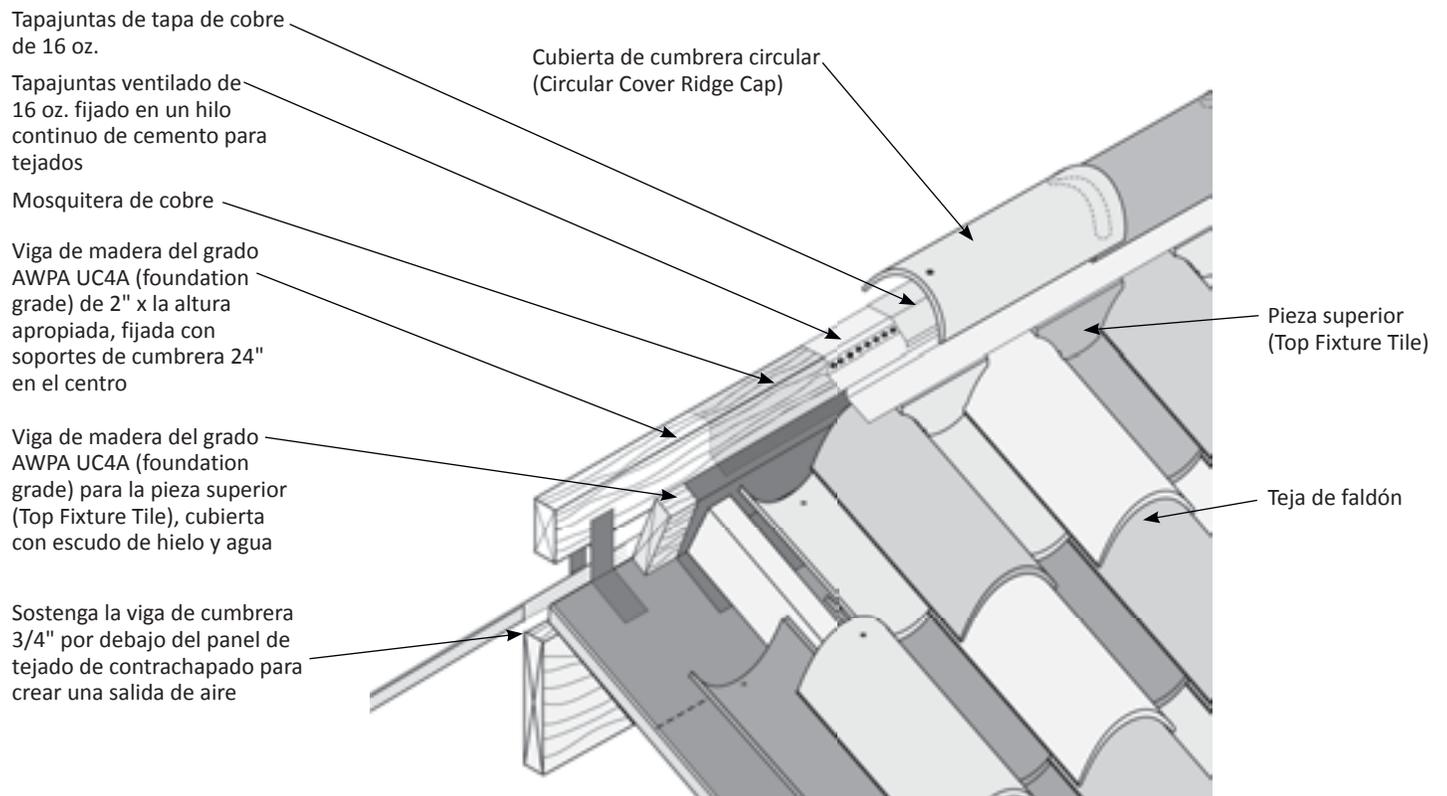


Figura 55.4: Cumbrera de cubierta circular ventilada (Circular Cover Vented Ridge) para 'Mission'

**Cumbrera ventilada #206 tipo 1 (#206 Ridge Vented Type-1)**

Esta cumbrera ventilada permite 6.27 pulgadas cuadradas de ventilación por cada pie de cumbrera.

**Pendiente mínima del tejado 6:12**

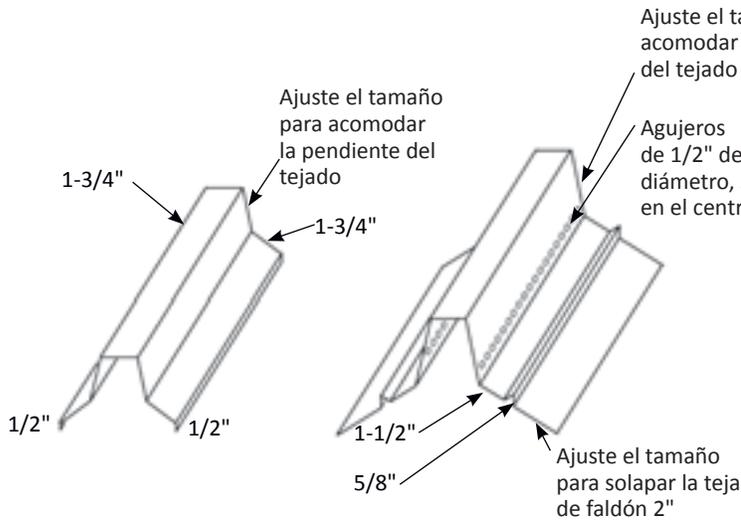


Figura 56.1: Tapajuntas de cubierta para el sistema de cumbrera ventilada #206 (#206 Ridge Vented Ridge Cap Flashing)

Figura 56.2: Tapajuntas para el espacio de ventilación en el sistema de cumbrera ventilada #206 (#206 Ridge Vent Flashing)

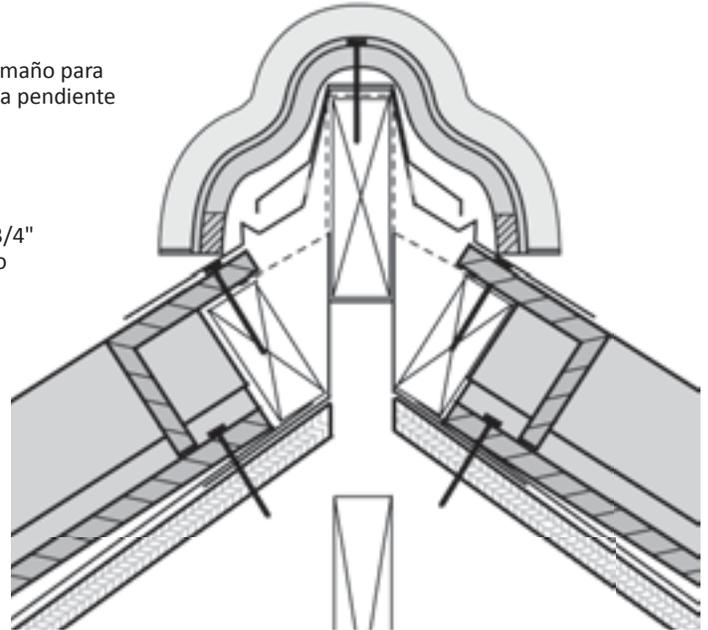


Figure 56.3 Mission Tile #206 Vented Ridge Section (Mission Tile #206 Vented Ridge)

Tapajuntas de tapa de cobre de 16 oz.  
Tapajuntas ventilado de 16 oz. fijado en un hilo continuo de cemento para tejados

Cubierta de cumbrera ventilada #206 tipo 1 (#206 Vented Type-1 Ridge Cap)

Mosquitera de cobre

Viga de madera del grado AWP4 UC4A (foundation grade) de 2" x la altura apropiada, fijada con soportes de cumbrera 24" en el centro

Viga de madera del grado AWP4 UC4A (foundation grade) para la pieza superior (Top Fixture Tile), cubierta con escudo de hielo y agua

Sostenga la viga de cumbrera 3/4" por debajo del panel de tejado de contrachapado para crear una salida de aire

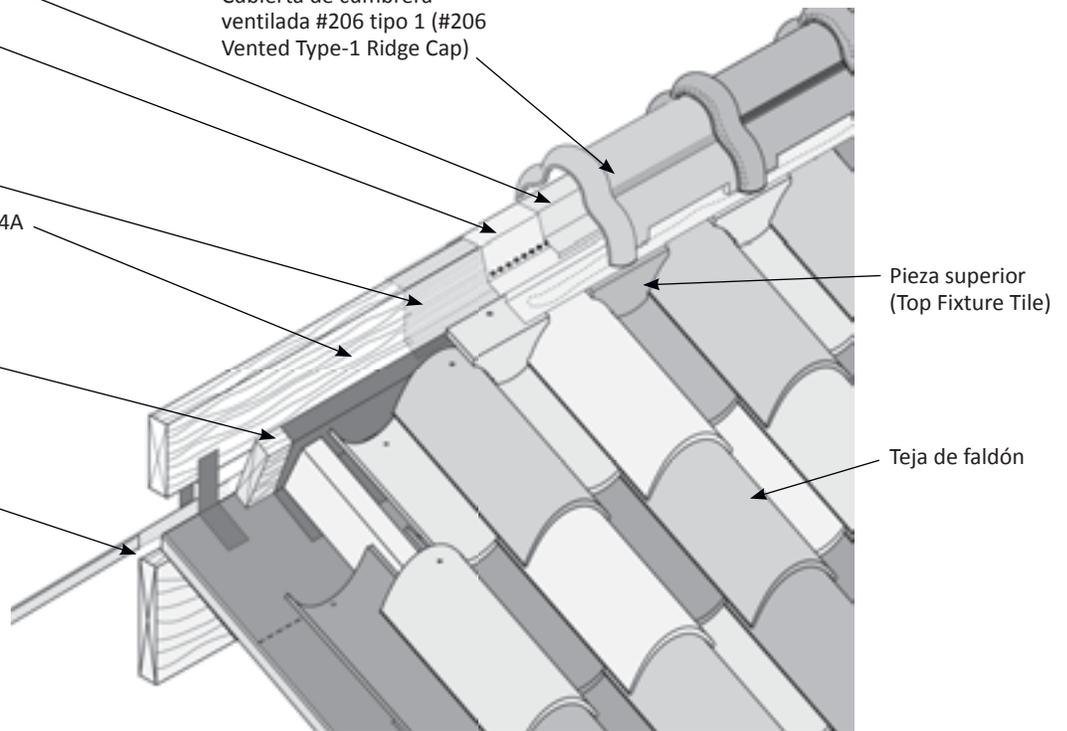


Figura 56.4 Cumbrera ventilada #206 tipo 1 (#206 Ridge Vented Type-1)

### Las tejas 'Mission' de estilo árabe (Tapered Mission Tile)

Las tejas curvas de estilo árabe 'Mission' (Tapered Mission Tile) de Ludowici de 14-1/4" y de Cubana 18-3/8" tienen esquinas cortadas en el extremo más angosto de la teja. Se instalan de tal forma que la esquina cortada de la teja canal se alinea con la esquina cortada de la teja cobija diagonal adyacente. No se usan tejas de hilera corta en la primera hilera.

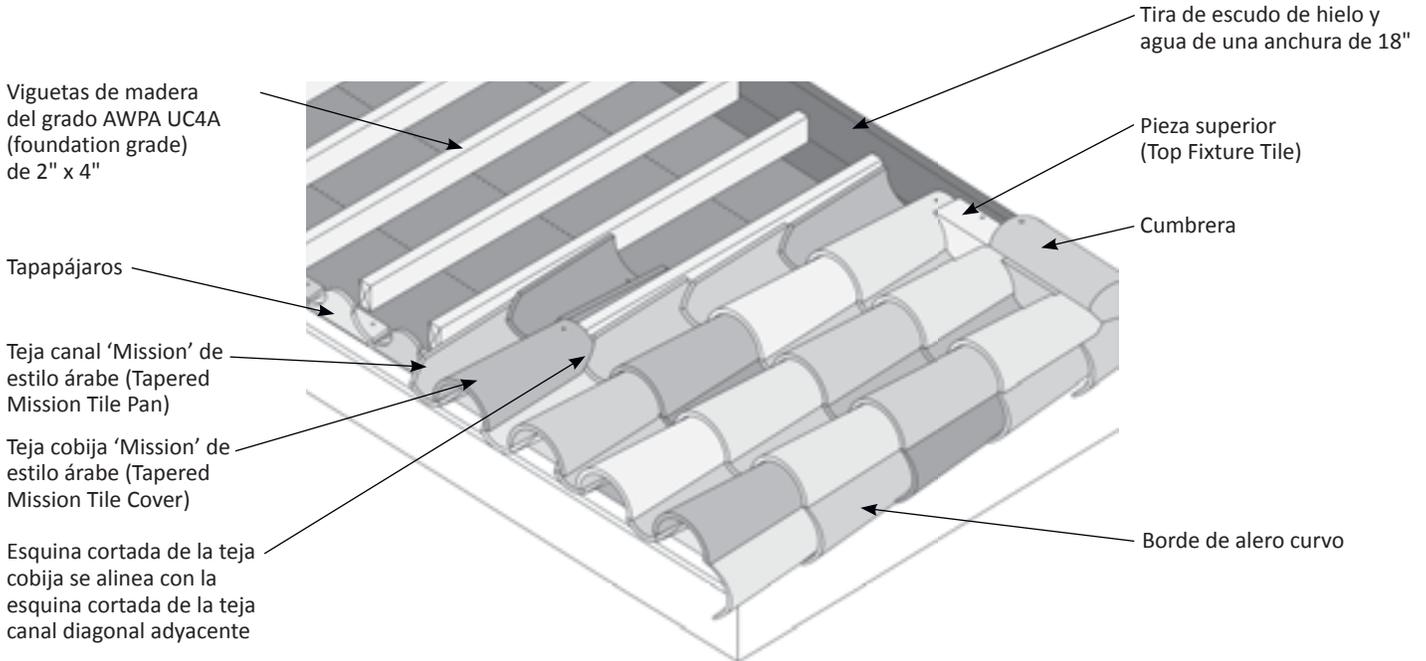


Figura 57.1: Tejas de estilo árabe 'Mission' (Tapered Mission Tile)

### La instalación escalonada de las tejas 'Mission'

Las tejas curvas (Straight Mission) de Ludowici pueden instalarse con un diseño escalonado, o por medio de colocarlas con un solape de cabeza aleatorio entre 3" y 6" o bien por la mezcla de tejas curvas 'Mission' (Straight Mission) de tres longitudes diferentes.

Las tejas curvas 'Mission' de estilo 'Palm Beach' también pueden instalarse con un diseño escalonado colocándolas con un solape de cabeza aleatorio entre 3" y 6".

En ninguno de los dos métodos se instalan las tejas de forma apretada así que se dejarán pequeños huecos entre la superficie inferior del borde de la teja cobija y la teja canal.

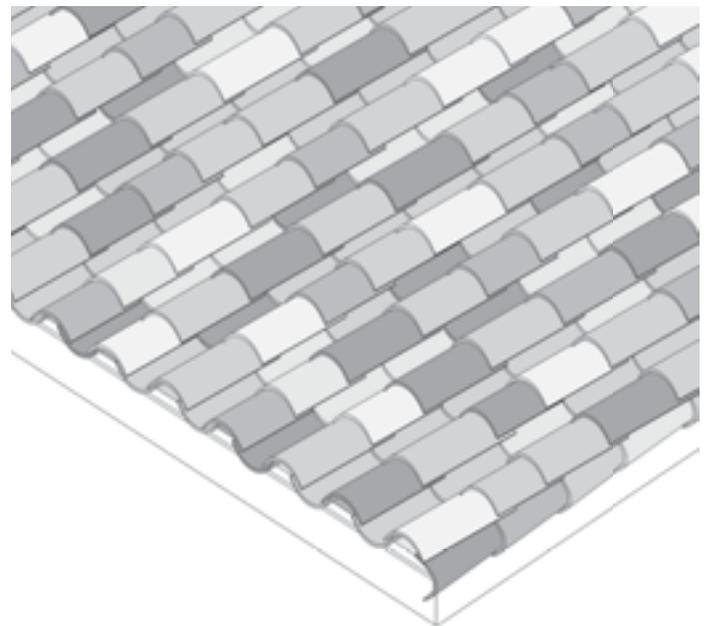


Figura 57.2: Las tejas 'Mission' instaladas de forma escalonada por la mezcla de tejas de longitudes diferentes.

## Tejas cerámicas curvas (Barrel Tile) de Ludowici: Manual de instalación

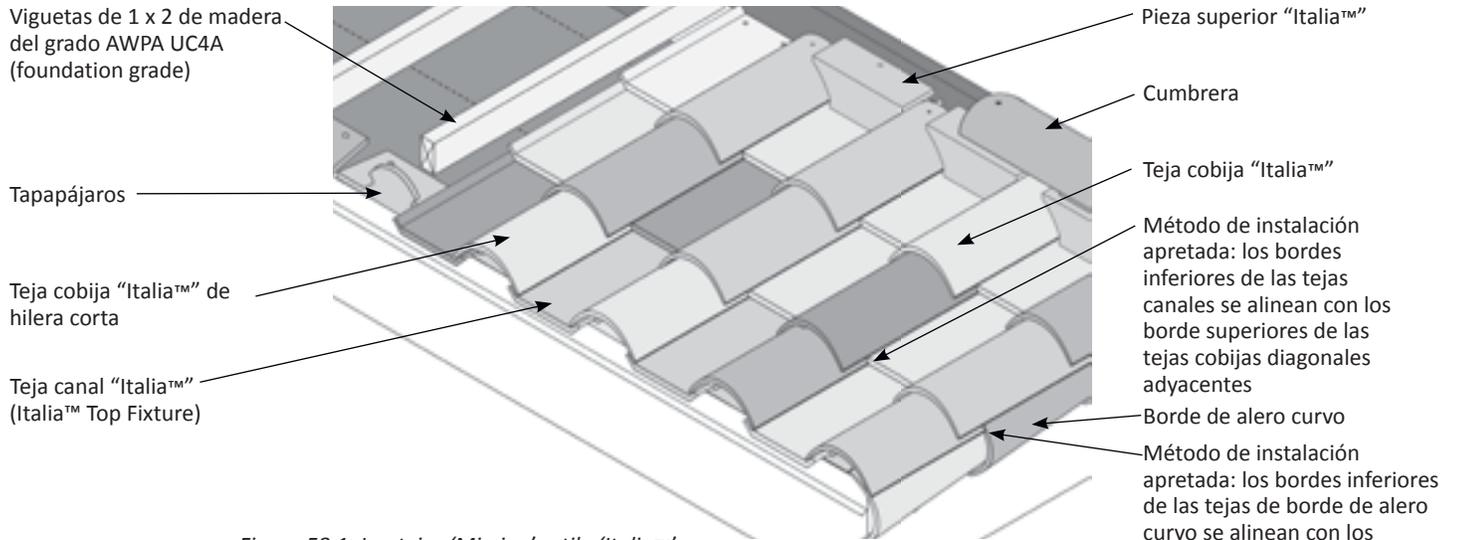


Figura 58.1: Las tejas 'Mission' estilo 'Italia™'

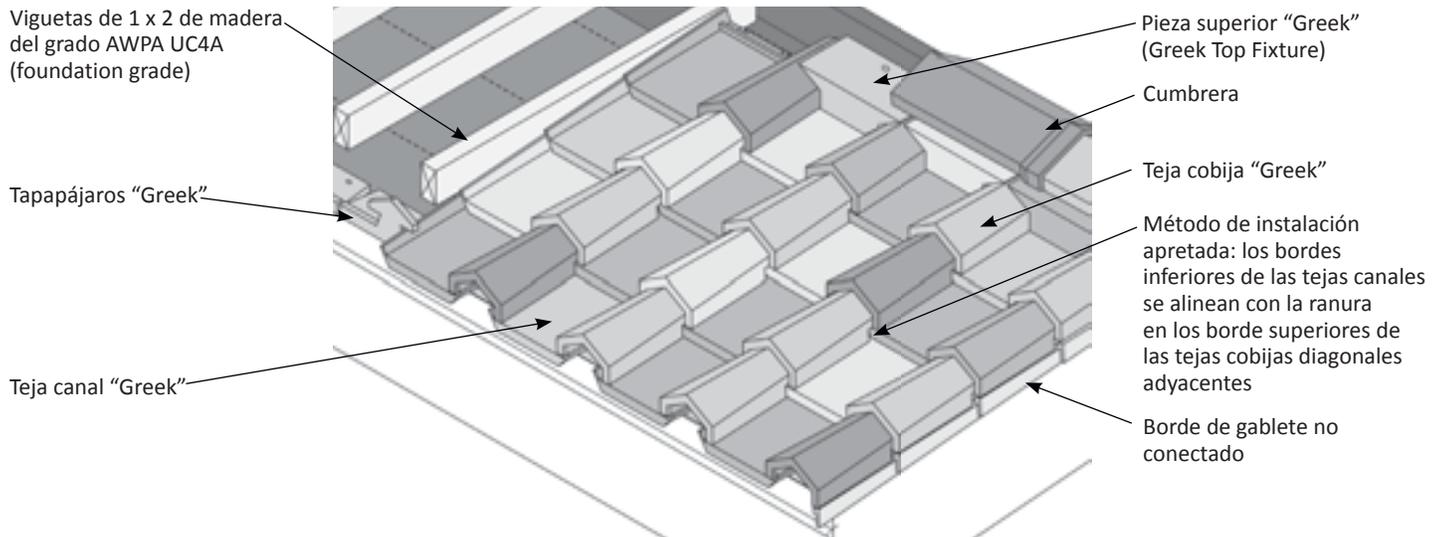


Figura 58.2: Las tejas 'Greek'

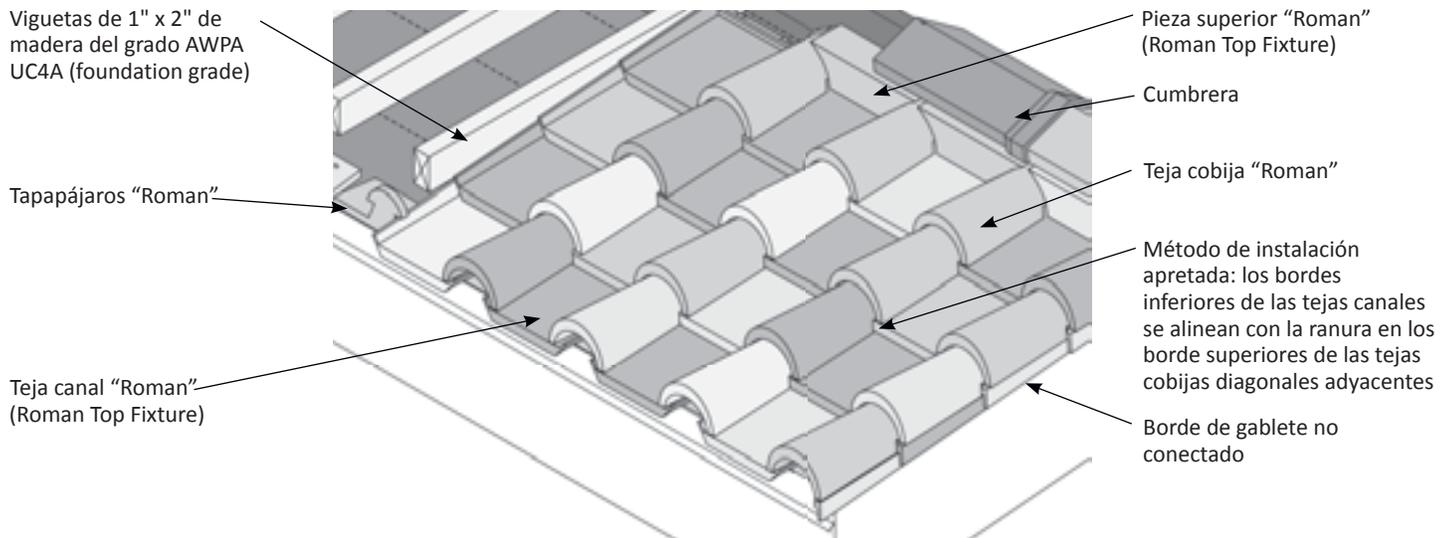


Figura 58.3: Las tejas 'Roman'

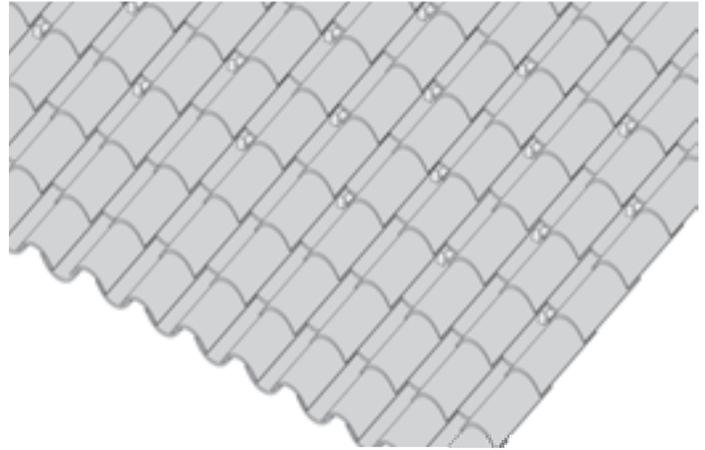
**Las rejillas para nieve (Snow Guards)**

Las rejillas para nieve generalmente se requieren en zonas en las que la nieve y el hielo pueden acumularse en el tejado. Las rejillas para nieve a veces se usan en tejados con pendiente para evitar que una masa de nieve o hielo se deslice del tejado haciéndole daño a alguna persona, a las canaletas o a las plantas o que bloquee las vías peatonales o el acceso del carro. Las rejillas para nieve retienen la nieve por encima de los aleros hasta que pueda derretirse y se escurra el agua.

Se recomienda que las rejillas para nieve se instalen en un mínimo de 3 o 4 hileras, desplazadas a un lado de hilera a hilera y distribuidas en hileras a intervalos escalonados, empezando con la tercera o cuarta hilera. Sin embargo, la distribución y cantidad de rejillas para nieve es cuestión de juicio, basado en las condiciones meteorológicas locales (véase la figura 59.1).

Las condiciones alpinas requieren que un ingeniero profesional diseñe el sistema de retención de nieve. Las tejas no deben estar expuestas a cargas de hielo y nieve en exceso de 100 libras por pie cuadrado.

Una rejilla para nieve debe ser de material no ferroso para evitar posibles manchas de óxido.



La distribución de rejillas para nieve

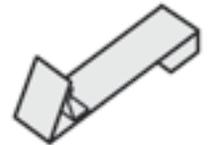


Figura 59.2: Rejilla para nieve Ludowici para "Mission"

**La reparación**

Para reparar una teja rota o dañada no use una correa de cobre expuesta. Son antiestéticas y pueden aflojarse permitiendo que la teja de reemplazo se desplace.

Los soportes de fijación Quik-Tach™ (Quik-Tach™ Brackets) de Ludowici son una manera rápida, eficiente y discreta de reemplazar las tejas. Siga los pasos siguientes:

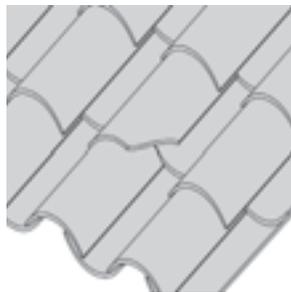


Figura 59.3: Teja dañada

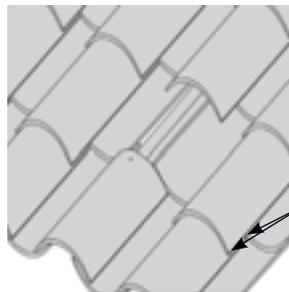


Figura 59.4: Quite la teja dañada

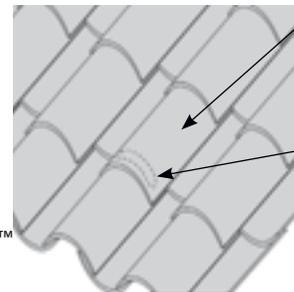


Figura 59.5: Reemplazo de la teja terminado

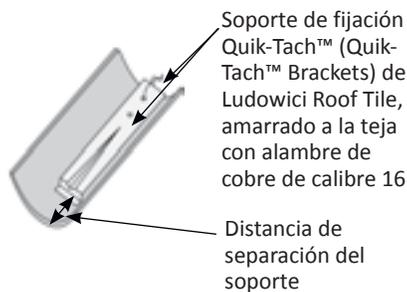


Figura 59.6: La teja de reemplazo con soporte de fijación Quik-Tach™ (Quik-Tach™ Bracket)

Quite por completo la teja dañada y la fijación. Un removedor de pizarra (slate ripper) facilitará la extracción de la fijación. Mida la distancia desde el borde superior de la teja abajo hasta el borde inferior de la teja adyacente al espacio dejado por la extracción de la teja dañada.

Levante la teja en la hilera arriba y deslice la teja de reemplazo para colocarla de tal forma que el soporte contacta con el borde superior de la teja debajo de la teja de reemplazo. Aplique un hilo continuo de sellador o cemento para tejados por debajo de la teja de reemplazo.

**Nota: El reemplazo de una teja canal "Mission" no requiere el uso de un soporte de fijación Quik-Tach™.**

---

**Este manual incluye las instrucciones de instalación básicas, del principio hasta el final, en un formato fácilmente comprensible. Sin embargo, el instalador siempre debe tener en cuenta las condiciones meteorológicas regionales y los requisitos impuestos por los códigos.**

**En instalaciones alpinas o tropicales, póngase en contacto con el Departamento de Servicios Técnicos de Ludowici para asistencia.**

**¿Tiene usted preguntas sobre la instalación de las tejas Ludowici?**

**Póngase en contacto con su representante de ventas de Ludowici o el Departamento de Servicios Técnicos de Ludowici en el:**

**1-800-945-8453**

**LUDOWICI®**

**4757 Tile Plant Rd.**

**P.O. Box 69**

**New Lexington, OH 43764**

**1-800-945-8453**

**[www.Ludowici.com](http://www.Ludowici.com)**