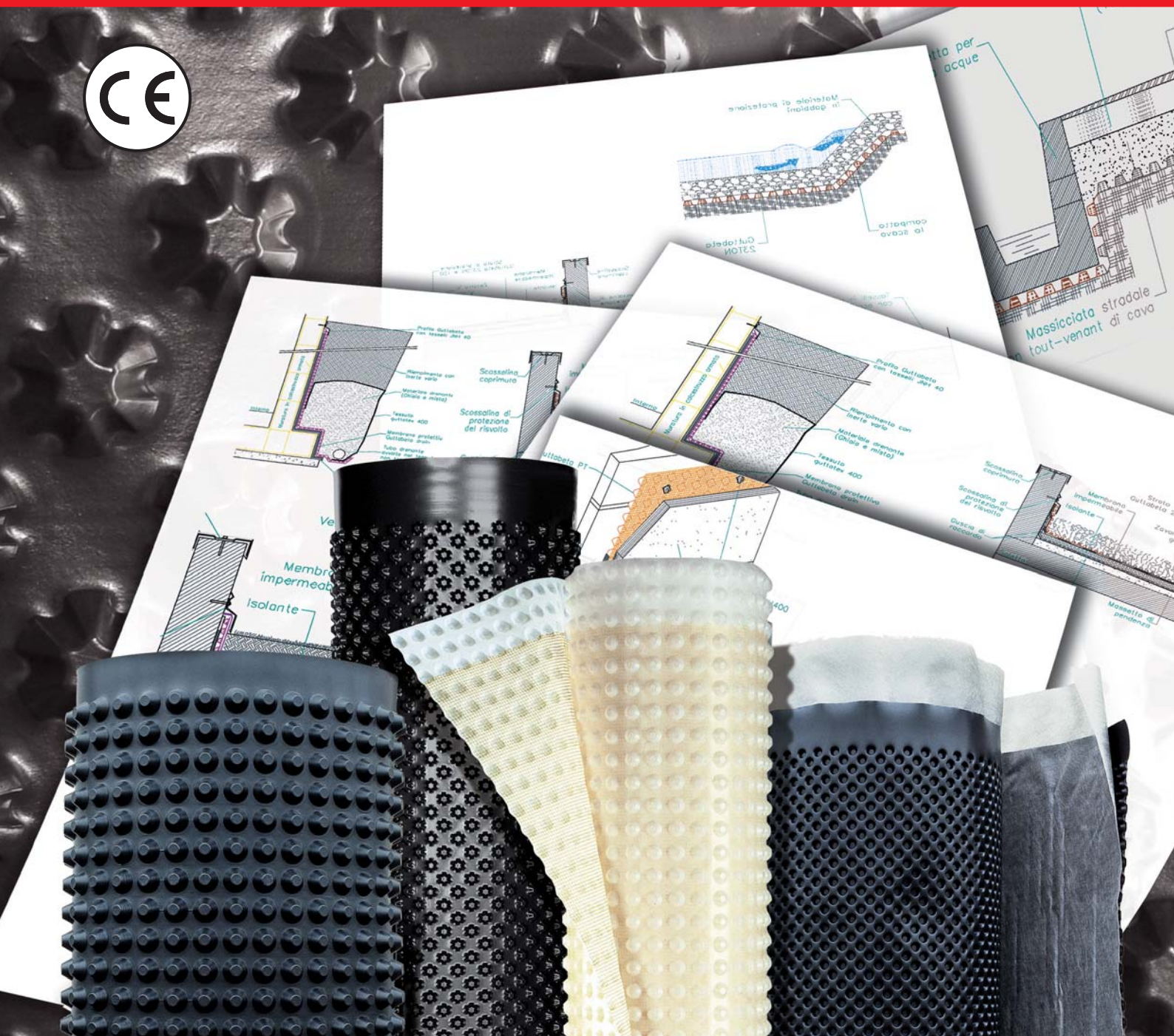


guttabeta®: membranas en HDPE con nódulos, drenantes, protectivas e impermeables



MANUAL TÉCNICO

gutta®

LOS PRODUCTOS

Fichas técnicas	Pag. 4, 5
Accesorios.....	Pag. 6

TABLAS DE USO

Pag. 7

CONSEJOS DE COLOCACIÓN

Protección del manto de impermeabilización y drenaje de muros enterrados	Pag. 8, 9
Protección del manto de impermeabilización y drenaje de muros enterrados en presencia de grandes cantidades de agua pluvial o proveniente del manto acuífero	Pag. 10
Protección de cimientos sin hormigonado	Pag. 11
Protección y drenaje de zapatas de fundación.....	Pag. 12, 13
Protección y drenaje de muros en contacto con el terreno con presión hidrostática reducida	Pag. 14, 15
Saneariamiento y ventilación de los muros interiores húmedos.....	Pag. 16, 17
Cámaras de aire para proteger los locales en plantas bajas o en sótanos de la humedad por capilaridad y del gas Radón	Pag. 18, 19
Barrera al vapor causado por la humedad de los materiales de la construcción en soleras.....	Pag. 20, 21
Protección de la impermeabilización en cubiertas planas.....	Pag. 22, 23
Terrazas ajardinadas con (y sin) reserva de agua	Pag. 24, 25
Estabilización de los trazados con trafico rodado.....	Pag. 26
Estabilización de los trazados ferroviarios	Pag. 27
Protección y drenaje de canales en obras hidráulicas	Pag. 28
Consolidación de las riberas.....	Pag. 29
Drenaje de bóvedas en galerías y túneles	Pag. 30
Drenaje de bóvedas en galerías al aire libre	Pag. 31

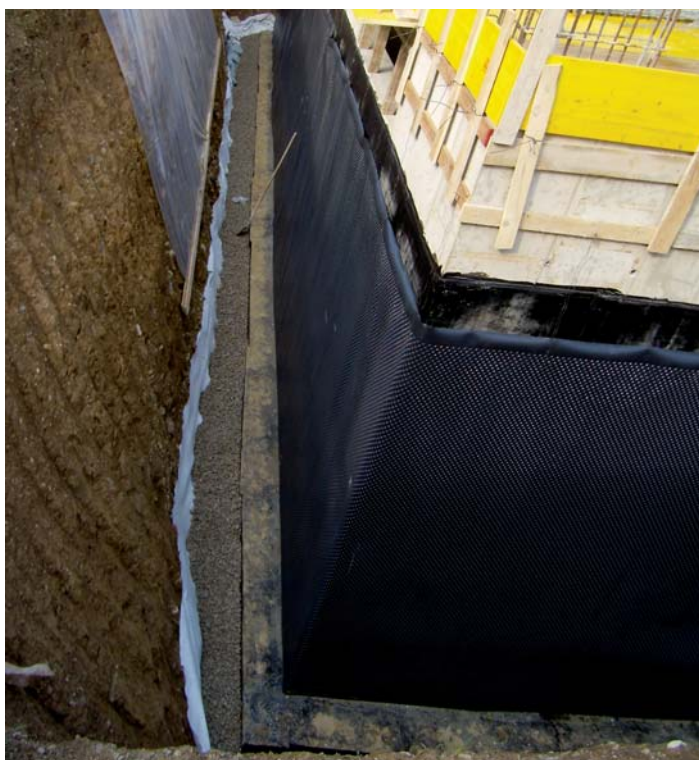
Por qué utilizar membranas con nódulos guttabeta® en obras de la construcción

A menudo, el único tipo de impermeabilización que se utiliza para proteger las obras constructivas es la banda bituminosa, ya sea aplicada en caliente que autoadhesiva; o en otros casos se utiliza una mano doble de asfalto en frío. Aún cuando la banda sea de óptima calidad y se coloque correctamente, las fases constructivas sucesivas a la colocación ponen en peligro la integridad de la impermeabilización aplicada; tal y como sucede en los muros de la estructura con relleno en material inerte. La acción mecánica y el tipo de material utilizado para el relleno, que pudiera contener trozos de dimensiones importantes, con frecuencia deterioran la capa de impermeabilización, causando cortes o desgarros que facilitan las filtraciones de agua, manchas de humedad, y la aparición de moho en las superficies de locales interiores. En estos casos, el uso de **guttabetta®** colocada como capa aislante entre la banda bituminosa y el material de relleno, ofrece numerosas ventajas:

1. asume la función de agente de contraste de la acción mecánica del material inerte, evitando así los cortes o desgarros de la banda.
2. aumenta la función impermeabilizante pues el elemento constitutivo del **guttabetta®**, el HDPE, es totalmente impermeable.
3. actúa como elemento drenante en las zonas de evacuación del agua e impide las filtraciones adyacentes a los muros.

Todo esto permite que las habitaciones sean más saludables, además de aumentar la vida de la estructura y reducir los mantenimientos extraordinarios. La calidad de **guttabetta®** no disminuye con la acción de resistencia a la compresión y a la protección de la impermeabilización, sino que mediante **guttabetta® Drain**, una combinación de geotextil, se ofrece una eficaz función drenante gracias a la cámara de drenaje que se crea entre el geotextil y la base de los nódulos. Esta capacidad drenante es utilizada ya sea en muros verticales que en tejados planos con acabado ajardinado o con grava. Otra acción importante que desempeña **guttabetta®**, en la versión **PT**, es la de reducir la humedad por capilaridad presente en las paredes de los sótanos o en los muros de los pisos en contacto con el terreno, resolviendo el problema de las manchas de humedad en los enlucidos. Además, **guttabetta® PT**, gracias a su combinación con una malla para morteros, se utiliza para la ejecución de fachadas exteriores ventiladas pues los nódulos permiten la ventilación de la pared, mientras que la membrana impermeable protege los locales interiores de la humedad y del agua batiente, y la malla para morteros garantiza que el mortero se adhiera bien al acabado. También en presencia de humedad por capilaridad en los pisos, **guttabetta®**, utilizada en la versión **T20**, y con nódulos de 20 mm de altura, permite crear una pequeña capa de ventilación debajo del pavimento con doble función de interrumpir la trans-

ión de humedad en el interior del local, y de evitar el desagradable efecto de rocío sobre la superficie de las baldosas causado por el contacto de la cerámica sobre el terreno frío con el ambiente más caliente del interior. **guttabetta® T20** impide este fenómeno porque crea una cámara de ventilación de 20 mm que permite tener pavimentos secos. Por último, la familia de las membranas en HDPE de **Gutta** cuenta con una lámina para terrazas ajardinadas con reserva de agua. Este específico producto, **gutta® T20 Garden**, tiene la misma estructura en nódulos de 20 mm de altura de **guttabetta® T20**, con la diferencia que entre los nódulos existen orificios para la evacuación del agua en exceso. De hecho, dichas láminas se colocan con la parte abierta de las copitas de los nódulos hacia abajo, para que recojan el agua proveniente de precipitaciones o de riego, y al mismo tiempo formen una reserva para la tierra del jardín durante los períodos de sequía. En el caso de grandes cantidades de agua, que superen la capacidad de almacenamiento de los nódulos, evacuará a través de los orificios hasta su eliminación final. En las páginas a continuación, además de encontrar las fichas técnicas de los productos que componen la familia de las membranas **guttabetta®**, se podrán encontrar los planos de diseño divididos por aplicación y las indicaciones para una correcta colocación.



guttabeta® Star



Material	Polietileno de alta densidad (HDPE)
Color	Negro
Resistencia a la compresión	320 kN/m ² (32 t/m ²)
Altura nódulos	7 mm aprox
N° nódulos por m²	1860 aprox
Volumen de aire entre los nódulos	5 l/m ² aprox
Capacidad de drenaje	4,6 l/s/m
Estabilidad térmica	De -40°C a +80°C proteger de los rayos UV
Propiedades físico-químicas	Resistente a los agentes químicos, resistente a las raíces, no contamina la falda acuifera, resistente a la contaminación de hongos y bacterias, no degradable
Clase de combustión	F - DM 15/03/05
Dimensiones	1 - 1.5 - 2 - 2.5 - 3 - 3.5 - 4x20 m
Tolerancias dimensionales	± 4%
Palet de	De 1,0 m: 24 rollos De 1,5 a 2,5 m: 12 rollos De 3,0 a 4,0 m: 16 rollos

guttabeta® Drain/DrainV



	DRAIN	DRAIN V
Material membrana	Polietileno de alta densidad (HDPE)	
Material Drenante	Polipropileno de hilado continuo	Polipropileno agujado
Color	Negro	
Espesor del material	0,6 mm aprox	0,5 mm aprox
Peso tessuto	140 g/m ² aprox	110 g/m ² aprox
Resistencia a la compresión	>300 kN/m ² (30 t/m ²) aprox	>230 kN/m ² (23 t/m ²) aprox
Altura nódulos	8 mm aprox	
N° nódulos por m²	1860 aprox	
Vol. de aire entre los nódulos	5,5 l/m ² aprox	
Capacidad de drenaje	4,6 l/s/m aprox	
Estabilidad térmica	De -40°C a +80°C	
Propiedades físico-químicas	Resistente a los agentes químicos, resistente a las raíces, no contamina la falda acuifera, resistente a la contaminación de hongos y bacterias, no degradable	
Clase de combustión	F - DM 15/03/05	
Dimensiones (x 20 m)	2,0x20 m	
Tolerancias dimensionales	± 4%	
Palet de	6 rollos	

guttabeta® PT

Material membrana	Polietileno especial de alta densidad (HDPE) con malla para mortero
Color	Blanco
Espesor del material	0,6 mm aprox
Peso	700 g/m ²
Dimensiones rollos	2,0x10 m
Altura nódulos	8 mm aprox
Número de nódulos por m²	1150 aprox
Vol. de aire entre los nódulos	5,5 l/m ² aprox
Resistencia a la compresión	> 15 t/m ² aprox (150 kN/m ²)
Estabilidad térmica	De -40°C a +80°C
Propiedades químico-físicas	Resistente a los agentes químicos, resistente a las raíces, no degradable. Estable en el tiempo, impermeable
Clase de combustión	F - DM 15/03/05
Palet de	12 rollos



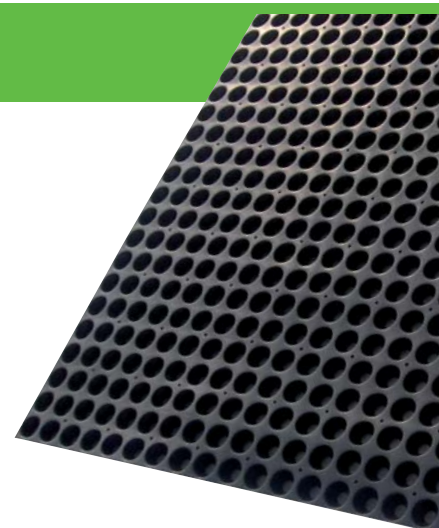
guttabeta® T20

Material	Polietileno especial de alta densidad (HDPE)
Color	Negro
Espesor del material	1,0 mm aprox
Peso	1000 g/m ²
Dimensiones rollos	2,0x20 m
Altura nódulos	20 mm aprox
Número nódulos por m²	400 aprox
Vol. de aire entre los nódulos	14 l/m ² aprox
Resistencia a la compresión (certificada)	>15 t/m ² aprox (150 kN/m ²)
Capacidad de drenaje	10 l/s/m a
Estabilidad térmica	De -40°C a +80°C
Propiedad químico-físicas	Resistente a los agentes químicos, resistente a las raíces, no contamina la falda acuifera, resistente a la contaminación de los hongos y bacterias, no degradable
Clase de combustión	F - DM 15/03/05
Palet de	5 rollos



gutta® T20 Garden

Material	Espesor del material
Espesor del material	1,00 mm aprox
Dimensión de las membranas	1,2x2,5 m aprox
Altura nódulos	20 mm aprox
Número de nódulos por m²	400 aprox
Vol. de aire entre los nódulos	14 l/m ² aprox
Peso	1000 gr/m ² aprox
Resistencia a la presión	> 150 kN/m ² ca (15 t/m ²)
Estabilidad térmica	De -40°C a +80°C
Propiedades químico-físicas	Resistente a los agentes químicos, resistente a las raíces, no contamina la falda acuifera, resistente a la contaminación de hongos y bacterias, no degradable
Clase de combustión	B2 según la norma DIN 4102



Perfil guttabeta®



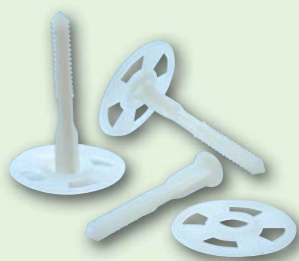
Color Negro - Blanco (para guttabeta® PT)
Dimensión 200 mm
Conf. de 20 un

Fijación para guttabeta®



Dimensiones clavos 3,1 x 3,5 mm
Conf. de 200 clavos de acero + 200 botones de fijación

Fijación para guttabeta® Drain/Drain V



Color Blanco
Dimensiones clavos 80 x 6 mm - cabeza Ø 53 mm
Conf. de 100 clavos

Fijación para guttabeta® PT



Conf. de 100 tacos a presión + 100 botones de fijación

Tabla de utilización

CONSTRUCCIÓN CIVIL

	Problema	Producto recomendado	Fichas de productos pág.	Consejos de colocación pág.
OBRAS VERTICALES	Protección del manto de impermeabilización y drenaje de muros en contacto con el terreno	guttabeta® Star	4	9
	Protección del manto de impermeabilización y drenaje de muros enterrados en presencia de grandes cantidades de agua pluvial o del manto acuífero	guttabeta® Drain/Drain V	4	10
	Protección de las estructuras sin hormigonado	guttabeta® Star	4	11
	Protección y drenaje en zapatas de las estructuras	guttabeta® Star	4	13
	Protección y drenaje de muros en contacto con el terreno con presión hidrostática reducida	guttabeta® Drain	4	14
	Saneamiento y ventilación de los muros interiores húmedos	guttabeta® PT	5	17
OBRAS HORIZ.	Cámara de aire para proteger locales en plantas bajas o en sótanos de la humedad por capilaridad y del gas Radón	guttabeta® T20 guttabeta® PT guttabeta® Star	4-5	18
	Barrera contra el vapor en soleras, causado por la humedad de los materiales de la construcción	guttabeta® Star	4	20
TECHOS PLANOS	Protección de la impermeabilización de cubiertas planas	guttabeta® Star guttabeta® T20	4-5	22-23
	Terrazas ajardinadas con (y sin) reserva de agua	gutta® T20 Garden guttabeta® Drain	4-5	25

OBRAS VIALES Y FERROVIARIAS

Problema	Producto recomendado	Fichas de productos pág.	Consejos de colocación pág.
Estabilización de trazados con trafico rodado	guttabeta® Star	4	26
Estabilización de trazados ferroviarios	guttabeta® Drain/Drain V	4	27

OBRAS HIDRÁULICAS

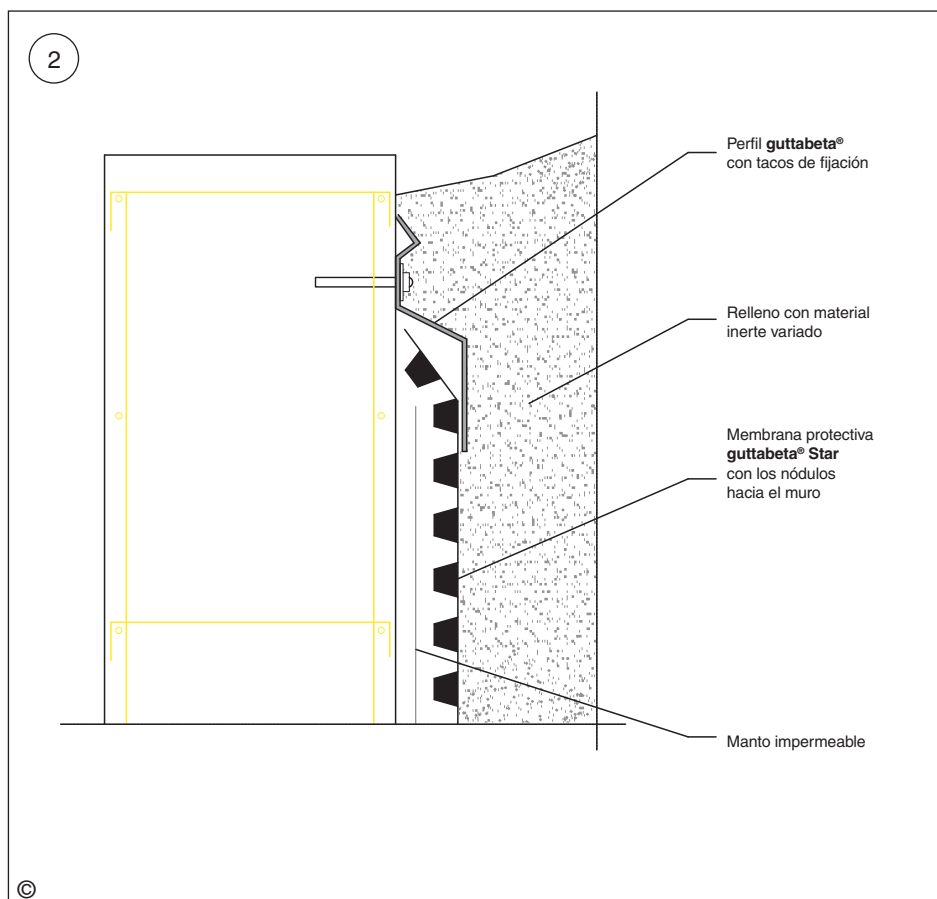
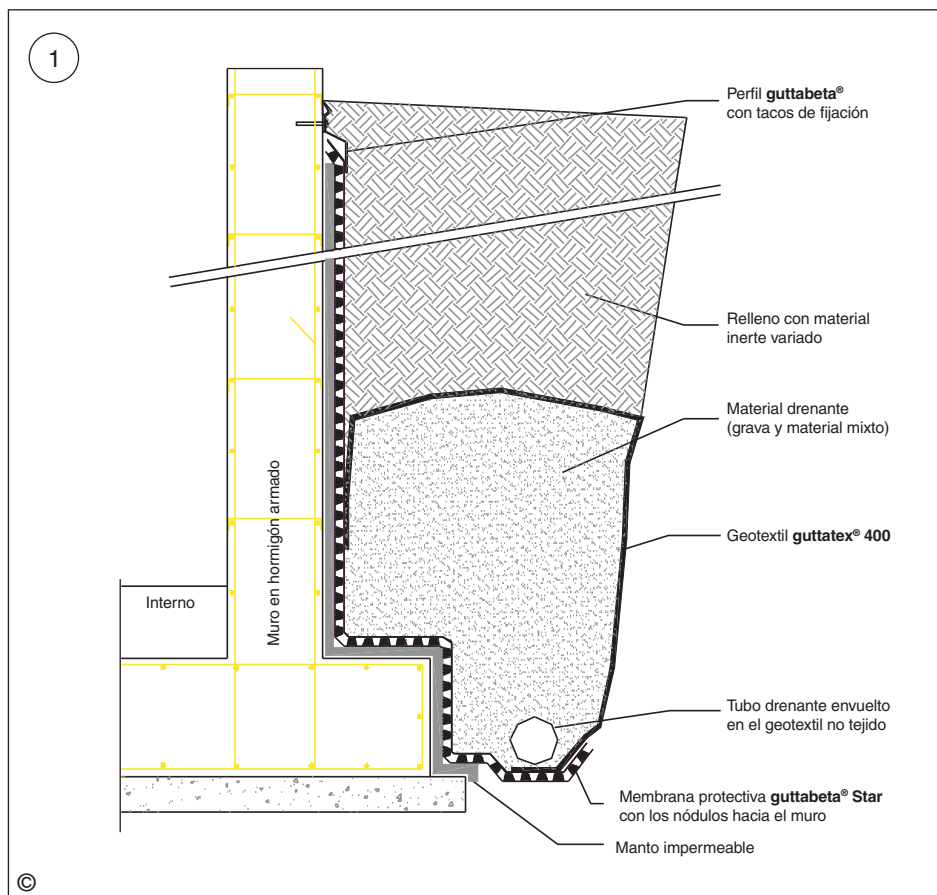
Problema	Producto recomendado	Fichas de productos pág.	Consejos de colocación pág.
Protección y drenaje de canales en obras hidráulicas	guttabeta® Star	4	28
Consolidación de riberas	guttabeta® Star	4	29

GALERÍAS Y TÚNELES

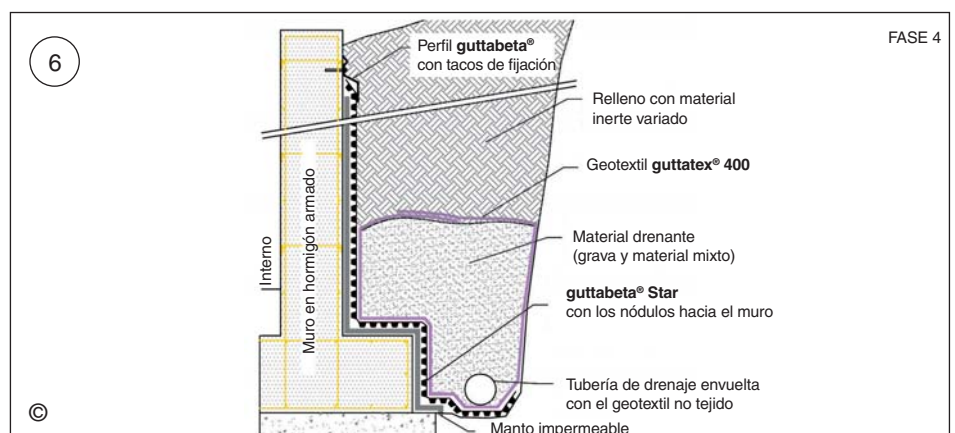
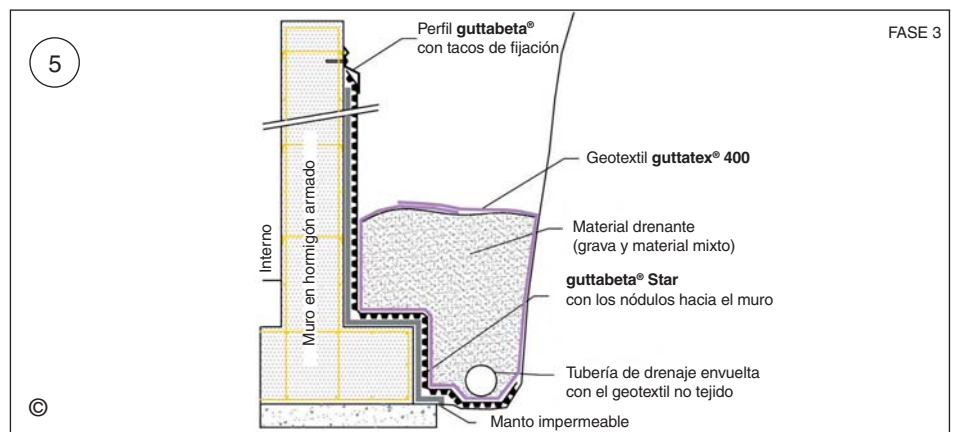
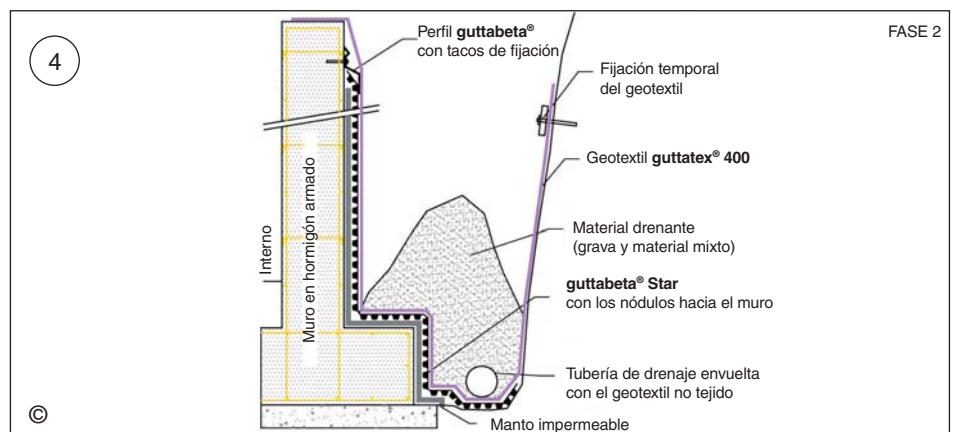
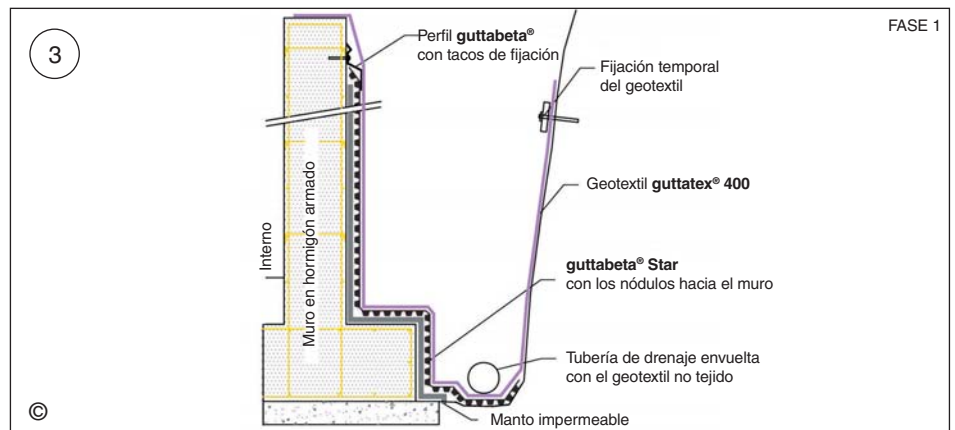
Problema	Producto recomendado	Fichas de productos pág.	Consejos de colocación pág.
Drenaje de bóvedas en galerías y túneles	guttabeta® Star	4	30
Drenaje de bóvedas en galerías al aire libre	guttabeta® Drain	4	31

Producto aconsejado: guttabeta® Star

La función de impermeabilizar los muros en contacto con el terreno generalmente se realiza mediante el uso de una o más capas de banda bituminosa o mediante la aplicación de materiales variados como son los morteros o asfaltos en frío. Es indispensable proteger la impermeabilización ya sometida al deterioro causado por las operaciones de relleno con materiales inertes. Estos últimos tienen características propias, tales como su elevada granulometría y su procedencia de la trituración y no de la erosión natural que unidas al poco cuidado durante la fase de relleno, pudieran rasgar la capa de impermeabilización; lo que disminuiría, completamente o en parte, todas las ventajas que ofrece. Por tales razones, es indispensable garantizar una capa protectora sobre la impermeabilización que asegure la integridad del manto impermeabilizante y de este modo facilite una rápida circulación del agua y la formación de una cruzja ventilada que asegure una aislación térmica adecuada con la consecuente disminución del riesgo de condensación sobre el paramento interior del muro. **guttabetta® Star** permite todo cuanto descrito anteriormente gracias a la elevada resistencia a la compresión del producto. Además, su forma le permite actuar como cojín sobre el manto impermeable, con la capacidad de amortiguar los efectos de los golpes de los elementos en piedra y del contacto directo de los cantos afilados del material de relleno con el manto impermeabilizador. También constituye una barrera impermeable inicial que colocada correctamente, logra contener la mayor cantidad de agua proveniente del terreno. La colocación de **guttabetta® Star**, con las copitas de los nódulos hacia la capa impermeable, permite la formación de una pequeña capa ventilada sobre el paramento en contacto con el terreno, lo que garantiza la rápida evacuación del agua y la formación de un espacio de aire con temperatura media entre la del terreno y la de la obra que se debe proteger. La presencia de una capa de aireación aumenta el grado de aislación térmica de toda la pared con el consecuente aumento de la temperatura sobre la superficie interior y la reducción del riesgo de condensación que depende del grado de humedad y de la temperatura sobre la superficie del muro.



La colocación de **guttabeta® Star** comenzará después de haber colocado una impermeabilización bituminosa (o de otro tipo) uniforme y que cubra todo el muro de la estructura. La lamina **guttabeta® Star** debe superar la altura de la banda impermeabilizante. Desenrollar **guttabeta® Star** a lo largo del muro con la parte convexa de los nódulos hacia el mismo, cubrir la base de la estructura y dejar que sobren unos 40 cm. Realizar, en la base de la estructura, una capa de material drenante de apoyo de la tubería de drenaje, cubrir la capa con la parte excedente de membrana **guttabeta® Star**. Fijar linealmente la parte superior de la membrana con los clavos de acero recomendados dejando unos 50 cm de espacio. A continuación, colocar en la parte plana de la membrana el perfil plástico de sellado (accesorio), y fijarlo a las paredes de cemento con los clavos de acero. Dejar unos 50 cm de espacio entre ellos, y continuar cubriendo todos los muros de la estructura. Para una mayor protección de la impermeabilización y una garantía de la mejor uniformidad de la capa de **guttabeta® Star** ya sea durante la operación de relleno u otra, se recomienda cubrir el solapado (por unos 20 cm) de los bordes verticales superiores con una banda adhesiva bituminosa. Cuando se termine de colocar y fijar la parte superior, y se haya preparado el **guttatex® 400**, se extenderá con mucho cuidado el material drenante con grano máximo de 10 cm en la parte inferior hasta sobrepasar el estradós de la zapata de estructura. Asegurarse de que se adhiera bien a la pared del manto **guttabeta® Star**, y a continuación, seguir las operaciones según la imagen en la figura. Se recomienda continuar descargando material inerte, y siempre que sea posible, hacerlo rodar sobre el suelo y evitar que el material caiga sobre la capa de **guttabeta® Star** y desenganche los tacos de fijación superiores.

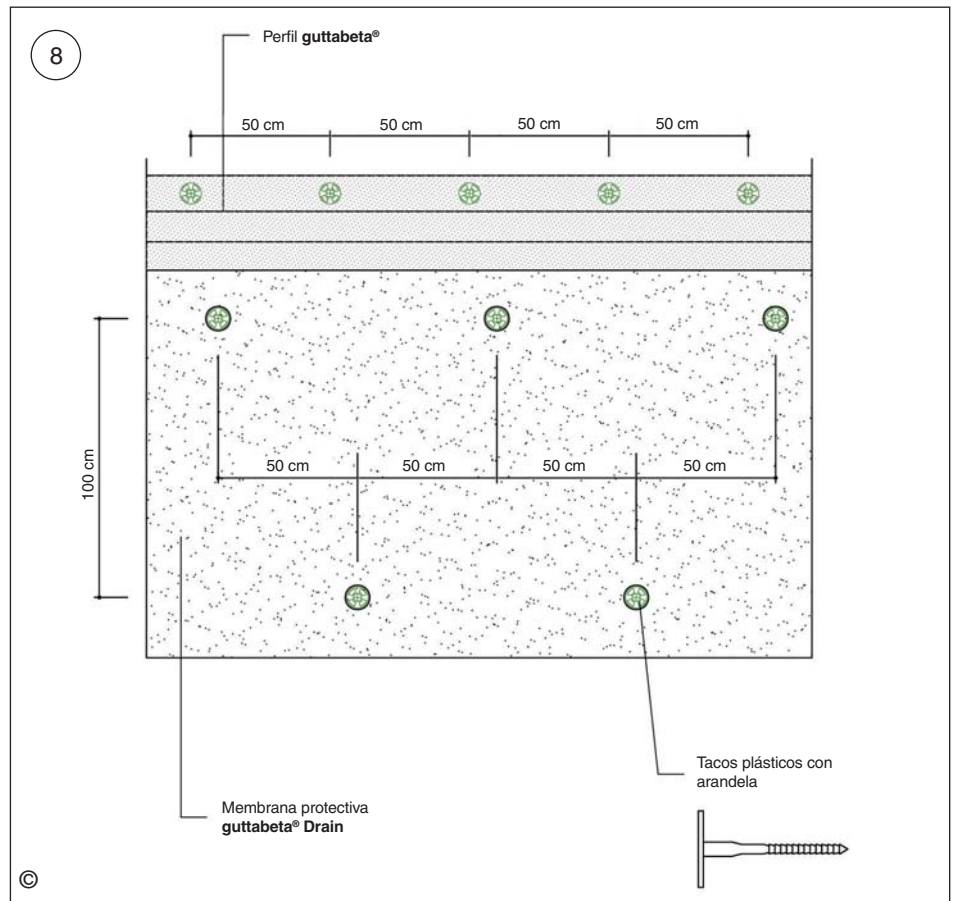
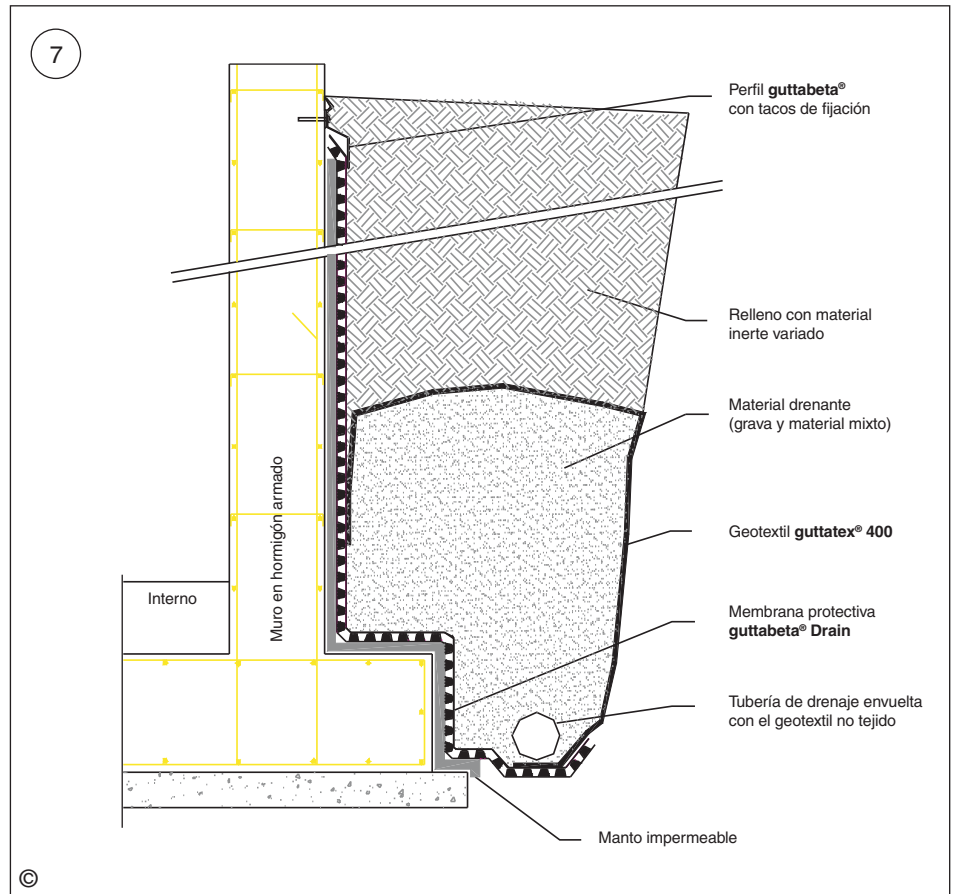


Productos aconsejados: guttabeta® Drain/Drain V

En presencia de grandes cantidades de agua ya sea pluvial o del manto acuífero, se recomienda aumentar la capacidad de drenaje para evitar la acumulación de agua y la presencia de zonas sometidas a la presión hidrostática sobre la pared. Para permitir que esto suceda, será necesario garantizar la formación de un espacio de dimensión constante y que dure en tiempo. Esto eliminará la presión hidrostática gracias al flujo constante del agua en su interior hacia abajo donde debe estar garantizado un sistema de evacuación y drenaje del agua. Para que sea posible, tener en cuenta la colocación de **guttabetta® Drain/Drain V**.

CONSEJOS DE COLOCACIÓN

La colocación del **guttabetta® Drain/Drain V** comienza después de haber colocado una impermeabilización bituminosa uniforme que se extienda sobre la superficie del muro de la estructura. Extender **guttabetta® Drain/Drain V** a lo largo de toda la pared. Comprobar que el geotextil de la membrana esté en contacto con el terreno y que **guttabetta® Drain/Drain V** alcance la base de la estructura y sobresalga de unos 40 cm. Realizar, en la base de la zapata de la estructura, una capa de material drenante de apoyo de la tubería de drenaje de las aguas, y colocarla sobre la parte final de **guttabetta® Drain/Drain V** (fig.7). Fijar la parte alta de la membrana con los clavos de fijación recomendados dejando unos 50 cm de espacio (fig. 8) y a continuación recubrir la parte superior de la membrana con el perfil plástico de sellado y fijarlo a la pared con los clavos de acero. Repetir la operación en todos los muros de la estructura. Usar un taladro para fijar **guttabetta® Drain/Drain V** con los tacos plásticos con arandela del kit colocados cada 1 m (fig. 8), incluir el solapado vertical que no deberá ser inferior a los 20 cm. Para una mayor protección, recubrir con una banda adhesiva bituminosa los bordes del solapado de **guttabetta® Drain/Drain V**. Después de haber fijado la membrana, continuar con el relleno prestando atención a formar capas sucesivas uniformes según el esquema n° 3-4-5-6 de la pág 9.

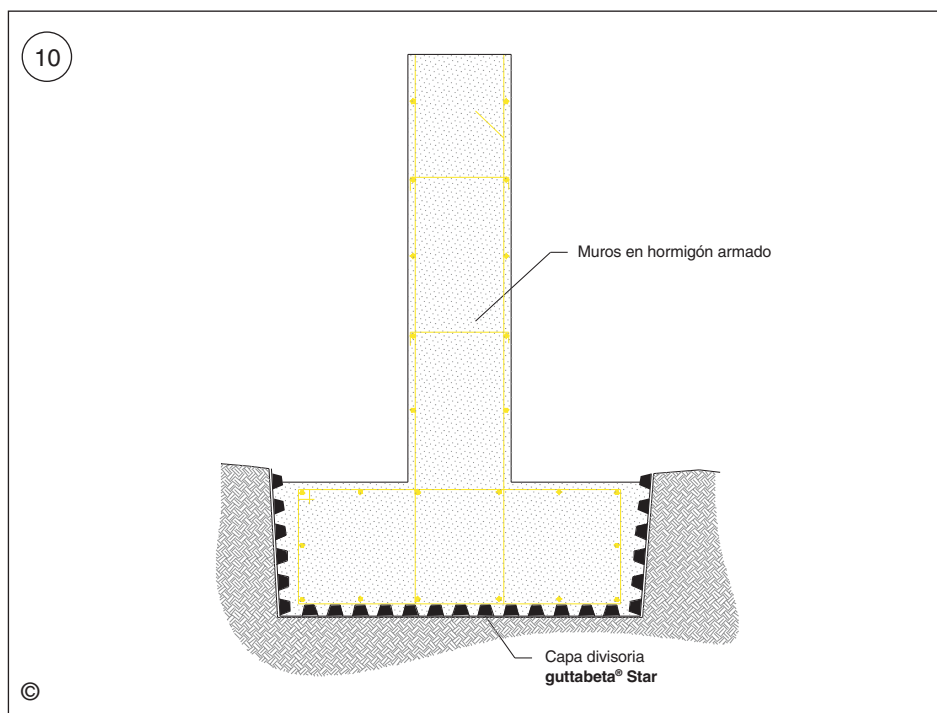
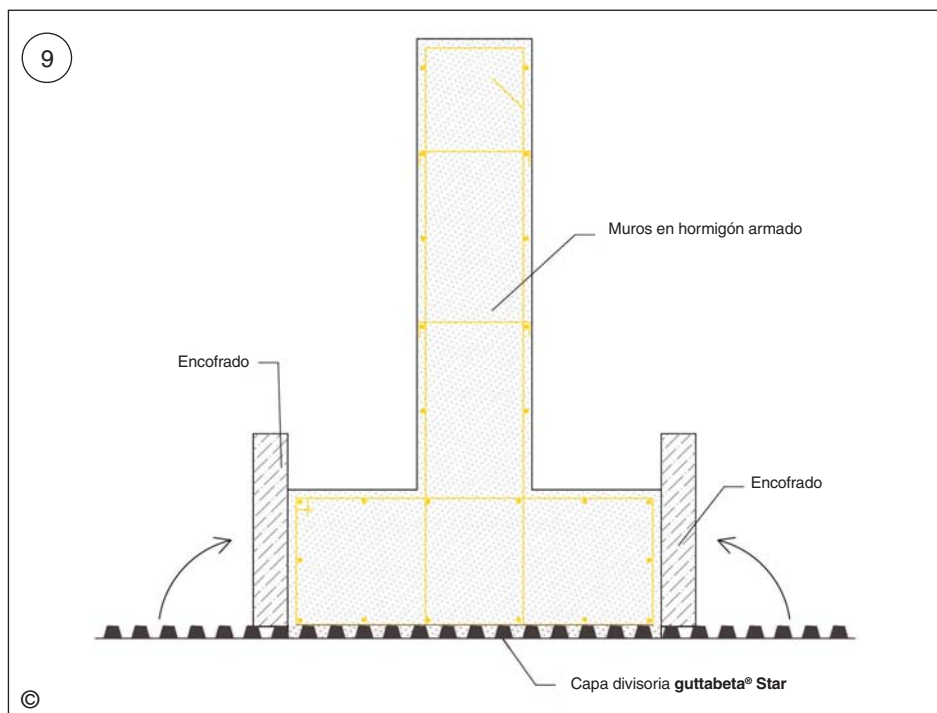


Producto aconsejado: guttabeta® Star

Las zapatas de la estructura se apoyan sobre una capa de hormigón ligero o directamente sobre el terreno. Pocas veces se tiene en cuenta la importancia de colocar una barrera contra la humedad por capilaridad del terreno y de proteger la estructura para preservar el hormigón y el acero del ataque de las sustancias agresivas presentes en el suelo o disueltas en el agua. Tampoco se tiene en cuenta la importancia del tipo de material protector del hierro de la armadura de la estructura. Con el uso de **guttabetta® Star**, colocada con la parte convexa de los nódulos hacia el cemento, se puede garantizar una barrera impermeable contra la humedad por capilaridad y al mismo tiempo recubrir unos 8 mm de los soportes de los tubos (colocados a veces directamente sobre el hormigón fino). En aquellos casos en que el terreno haya sido nivelado lo suficiente, se puede prescindir de la capa de hormigón fino (fig. 9). Además, cuando el terreno es arcilloso, se puede preparar la excavación donde anclar los cimientos, extender la membrana hasta los laterales y luego utilizarla como encofrado perdido, función ésta que se sumará a su función principal de ser un elemento impermeable (fig. 10). Dichas operaciones generan un notable ahorro de materiales, y una significativa reducción del coste de la mano de obra y del tiempo de realización de las estructuras. **guttabetta® Star** gracias a su característica impudrescible garantiza una barrera permanente contra la humedad por capilaridad. En ausencia de dicha barrera, cualquier otro tipo de operación contra éste fenómeno será poco eficaz y muy costosa pues se trata de una estructura en contacto directo con el terreno.

CONSEJOS DE COLOCACIÓN

Excavar y nivelar el terreno donde se anclarán los cimientos. Si se decide prescindir de la capa de hormigón fino, entonces se extenderán las láminas de la membrana sobre la superficie horizontal solapando los bordes de las mismas por unos 20 cm y recubriendo además la base lateral de la zapata. Se deben proteger los laterales con los bordes sobresalientes inmediatamente durante la fase de hormigonado o sino después del desencofrado de los laterales de la estructura, en caso de haber

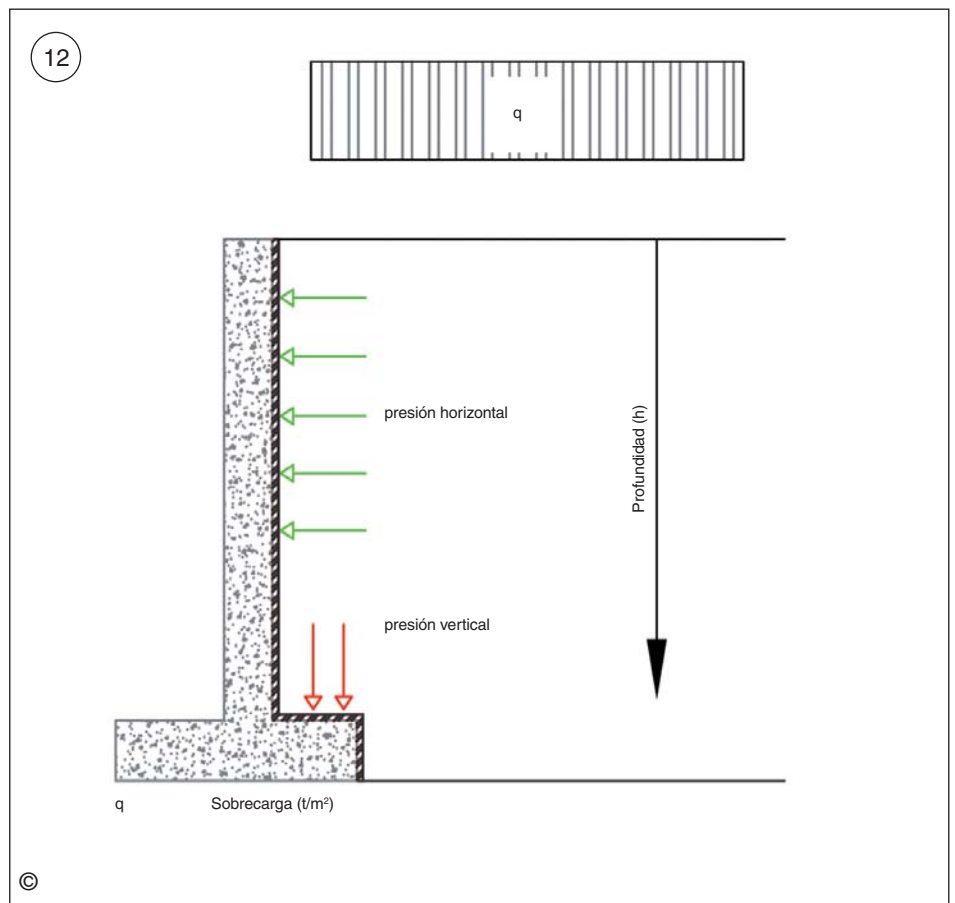
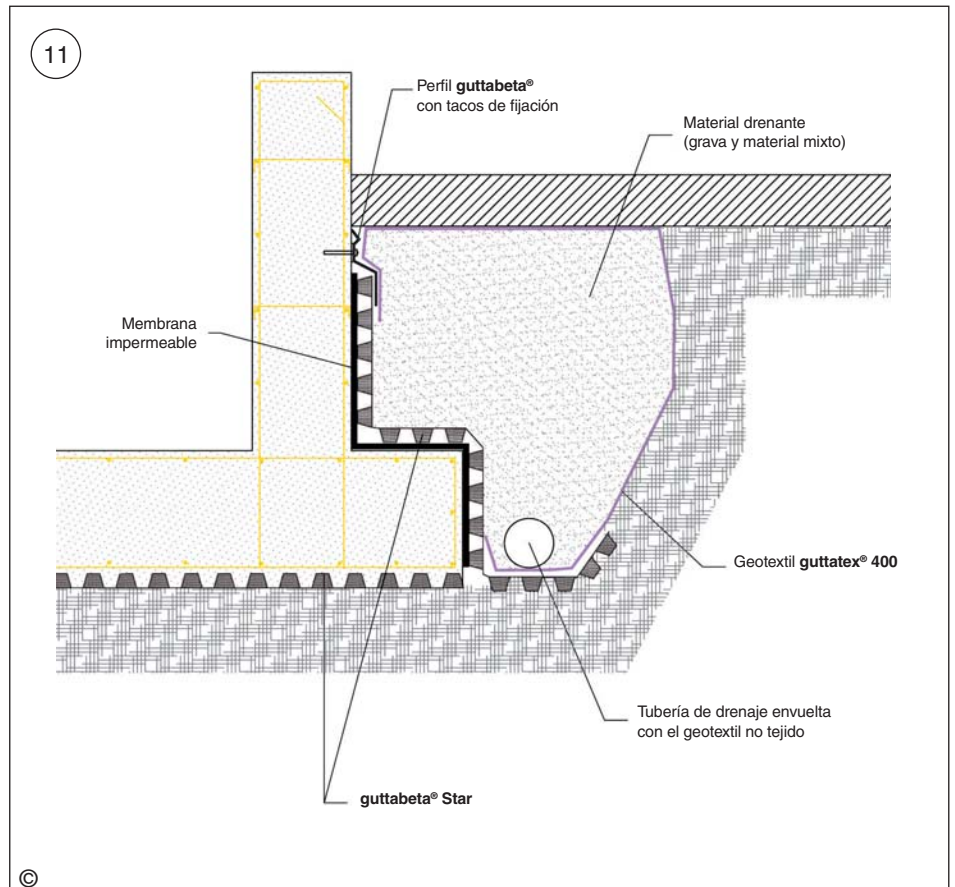


realizado el encofrado. Colocar la armadura con los distanciadores apoyados directamente sobre los nódulos de la membrana, y echar la capa de hormigón (Fig. 9-10). Cuando en las superficies en contacto con el terreno y la estructura se garantiza la ausencia de agua y de aire se impide la formación de los fenómenos de carbonatación y oxidación del hormigón

armado causado por sales y sulfatos que deterioran la estructura. Las consecuencias del daño de dichos fenómenos emergen en estado avanzado; y en tales circunstancias resulta muy costoso, por no decir casi imposible, remediar el deterioro causado a la estructura.

Producto aconsejado: guttabeta® Star

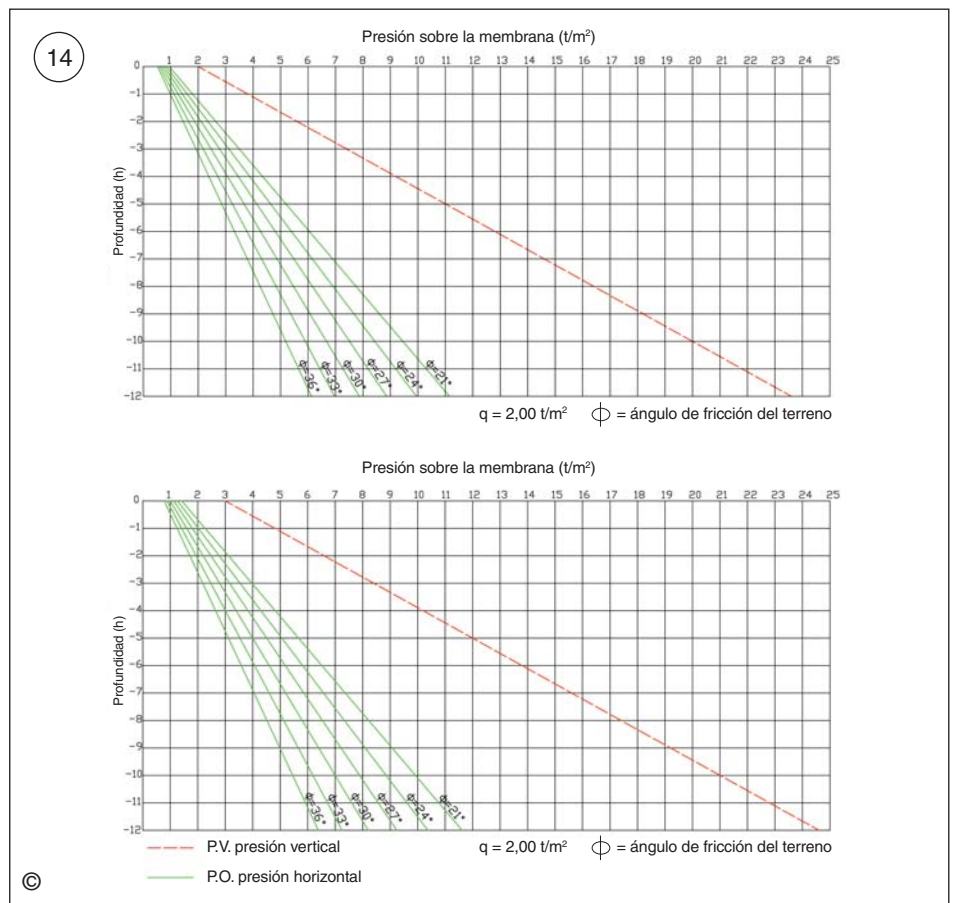
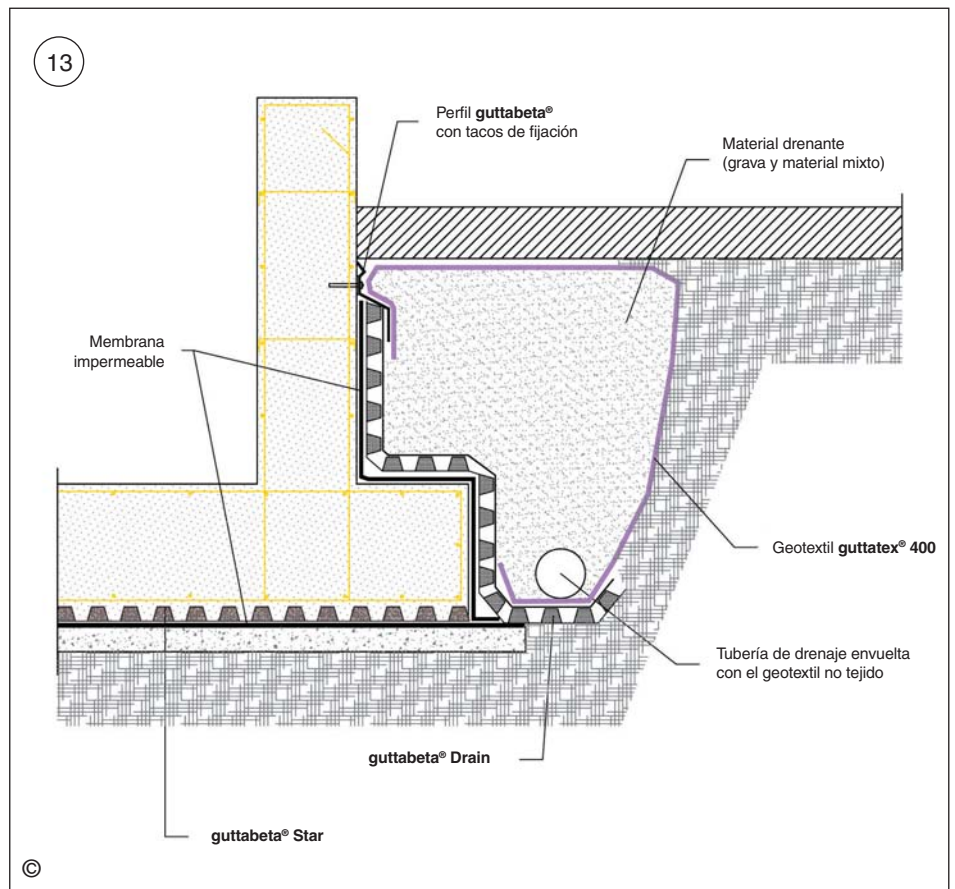
En las zapatas de la estructura y en las estructuras en general con una amplia superficie de contacto con el terreno, los efectos de la humedad por capilaridad y del gas Radón acentúan la necesidad de proteger la estructura y los ambientes ubicados en plantas bajas. Cuando sea necesario realizar zapatas de estructura sobre terrenos muy húmedos o incluso por debajo del nivel del manto acuífero, es indispensable garantizar la eficiencia de la barrera impermeable y su correcta protección en todo momento. Para tal función debe garantizarse el drenaje incluso cuando el flujo de agua dependa de la fluctuación del nivel del manto acuífero a causa de las lluvias o esté asociado a los sistemas de eliminación artificial que deberá mantener los niveles establecidos activos. A mayor razón, en tales casos y dada la presencia constante de agua y aire en la interfaz del terreno de la estructura, es indispensable garantizar la suficiente duración de la misma con la interposición de una barrera impermeable con resistencia mecánica suficiente para asegurar no sólo la transmisión de las cargas al terreno sino además evitar los desgarros causados por la presencia de cuerpos afilados en el terreno y en la mezcla de hormigón. En los puntos donde no está presente la banda impermeable en contacto con el terreno, la lámina de la membrana **guttabetta®** garantiza una eficaz barrera contra el gas Radón, dañino para la salud y a menudo presente en el suelo.



VALORES CONSTANTES NO DEDUCIBLES DE LOS GRÁFICOS	
Peso específico del terreno	1,8
Parámetro de inclinación con respecto al horizonte	90
Ángulo de fricción interno del terreno	21° - 24° - 27° 30° - 33° - 36°

CONSEJOS DE COLOCACIÓN

Después de excavar el suelo donde va anclada la zapata de la estructura, se nivela el terreno y se echa el hormigón fino sobre el cual se extenderán las láminas de la membrana **guttabeta® Star** solapando los bordes de las láminas por unos 20 cm. Los nódulos van hacia arriba para garantizar el recubrimiento de las abrazaderas de la armadura de hierro con sus distanciadores para la colocación directamente sobre **guttabeta® Star**. Es necesario dejar que los bordes de las láminas sobresalgan para recubrir los lados de la estructura horizontal durante la fase de hormigonado (si se utiliza como encofrado perdido) o sino después del desencofrado de los laterales. Es importante prestar atención a la presencia de agua con nivel superior a la cuota de la estructura. Si así fuera, antes de la colocación será necesario extender una capa de hormigón sobre la cual colocar una barrera impermeable constituida por una banda bituminosa. Después de la protección del manto impermeabilizante durante la ejecución de la armadura y del hormigonado, se coloca **guttabeta® Star** con los nódulos hacia arriba interrumpiendo la continuidad de los mismos sobre los bordes para consentir la conexión de la banda bituminosa horizontal con aquella que se colocará sobre los lados y sobre la estructura en elevación. La estructura en elevación, una vez levantada, se debe impermeabilizar y además se necesita proteger el manto impermeabilizante con la lámina **guttabeta® Star** según las características del terreno y/o material de relleno (fig. 11). En el caso de evacuación de grandes cantidades de agua, se recomienda colocar una lámina de **guttabeta® Drain** (fig. 13) sobre las paredes para garantizar el flujo del agua en función del correcto funcionamiento de los sistemas de drenaje naturales o artificiales. La adecuada modalidad de colocación aparece ilustrada en la página 9, fig. 3-4-5-6.

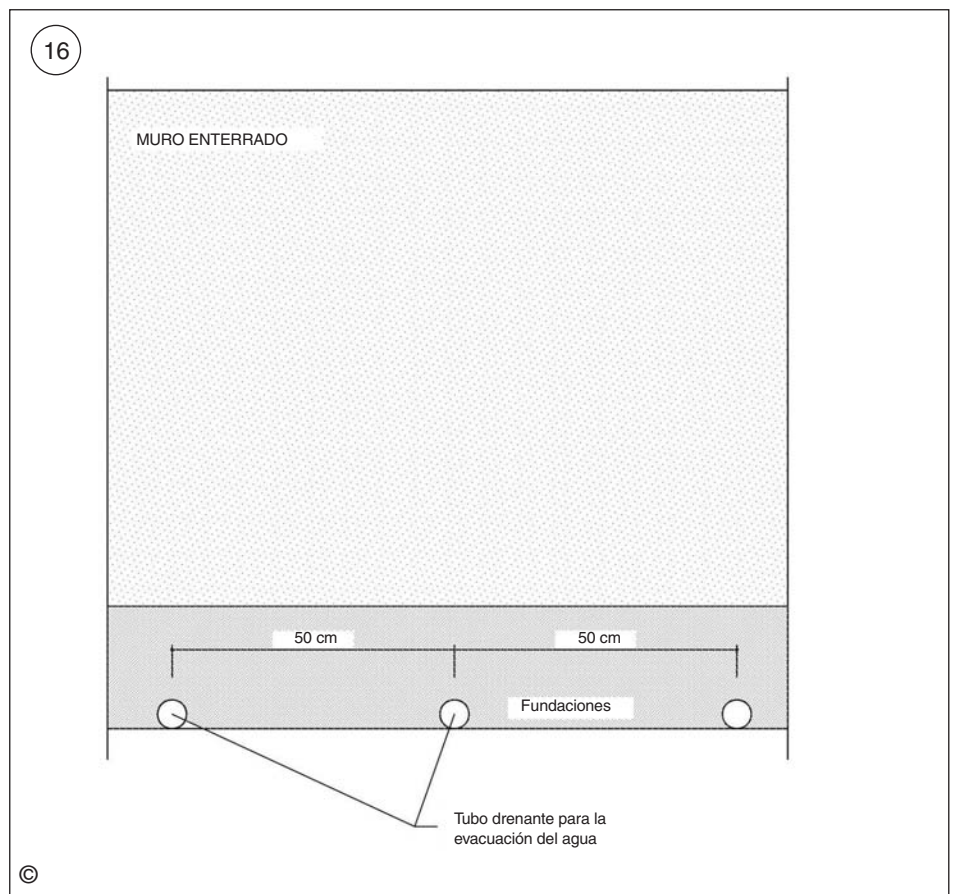
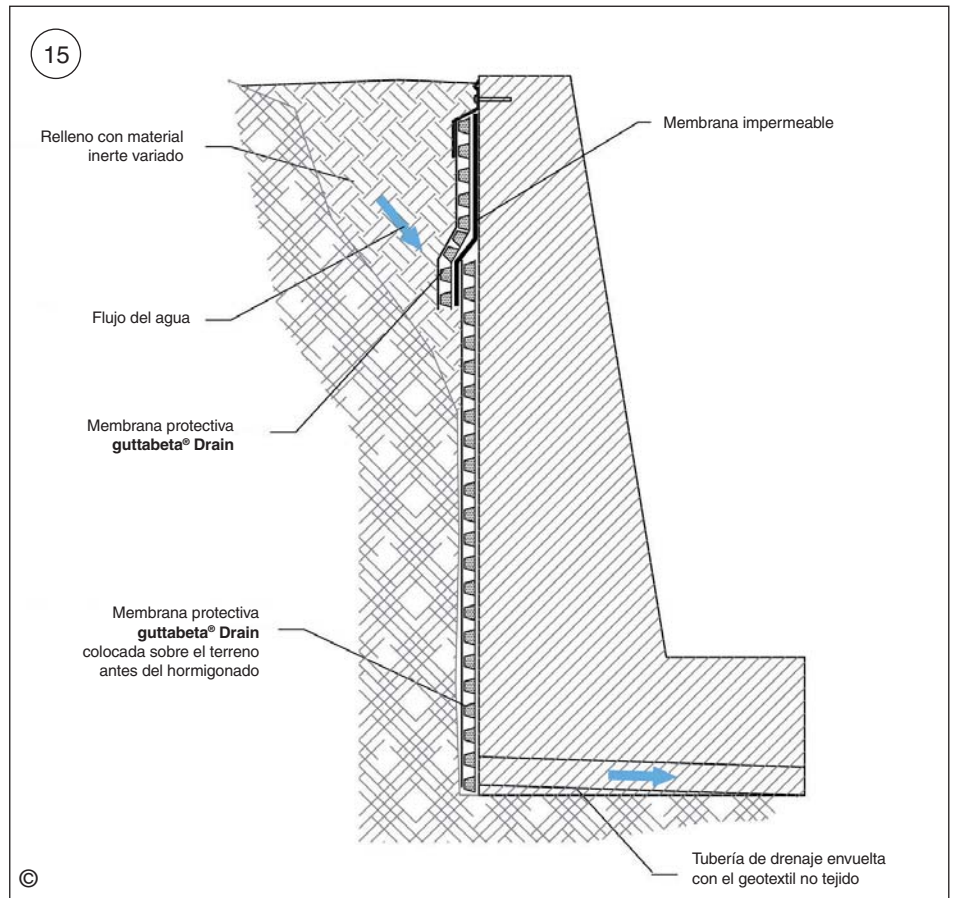


Producto aconsejado: guttabeta® Drain

Garantizar el drenaje de la estructura en elevación con muros en contacto con el terreno es muy difícil, pero resulta indispensable. En los casos en que no sea posible y que la estructura sea la pared de una edificación, es indispensable tener en cuenta la construcción de un muro de revestimiento con espacio para garantizar la evacuación del agua de las filtraciones inevitables. Dicha operación implica perder parte del espacio de locales además del coste elevado del muro. La presencia de agua sobre los muros aumenta la presión hidrostática sobre ellos e implica labores muy costosas.

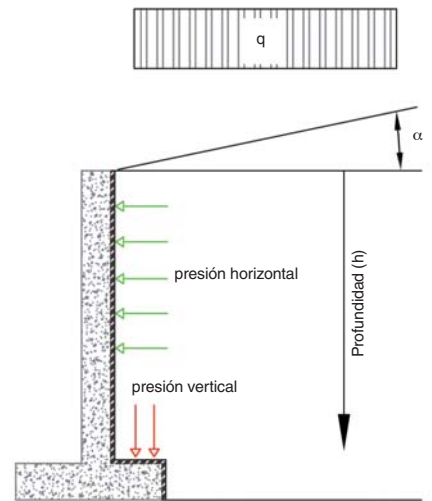
CONSEJOS DE COLOCACIÓN

Para solucionar este inconveniente, es posible colocar directamente sobre la pared enterrada una lámina de la membrana **guttabeta® Drain** con la parte del geotextil sobre el terreno y comprobando el cierre de las aberturas superiores con una lámina de geotextil para impedir la obstrucción del espacio entre el geotextil y la banda de **guttabeta® Drain** con las pequeñas partículas presentes en el agua que entra por la parte superior (fig.15). Es posible además aplicar canales horizontales al nivel de los cimientos del muro para la recogida y evacuación de las aguas en el sistema de drenaje de la edificación o en alcantarillas (fig. 16). Este tipo de drenaje garantiza la ausencia de la presión hidrostática, y la presencia del elemento adherido al muro asegura la suficiente protección y durabilidad del mismo. Para la parte del muro enterrado excedente, seguir las indicaciones de la página 10 para conocer las prestaciones necesarias.



VALORES CONSTANTES NO DEDUCIBLES DE LOS GRÁFICOS

Peso específico del terreno	1,8
parámetro de inclinación con respecto al horizonte	90
Ángulo de fricción interno del terreno	21° - 24° - 27° 30° - 33° - 36°



q = Sobrecarga (t/m²)

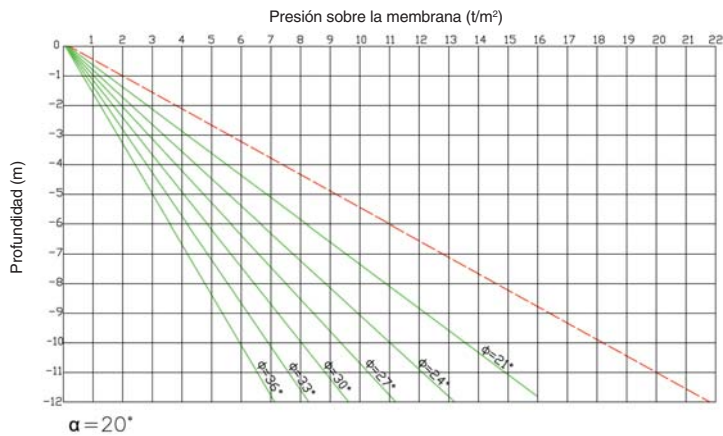
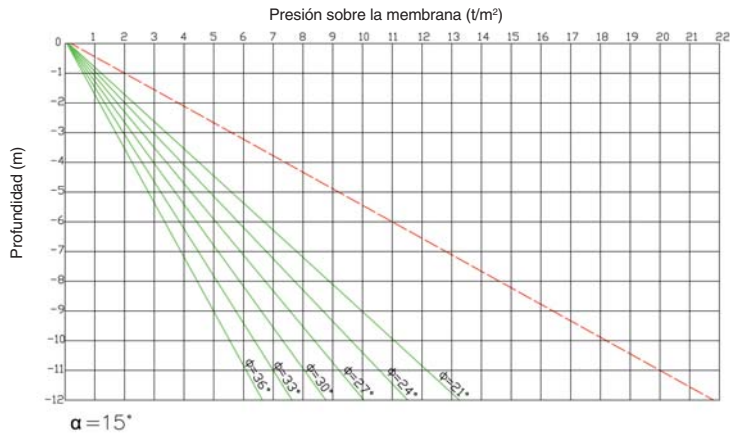
α = Inclinación del terreno

ϕ = ángulo de fricción del terreno

--- P.V. presión vertical

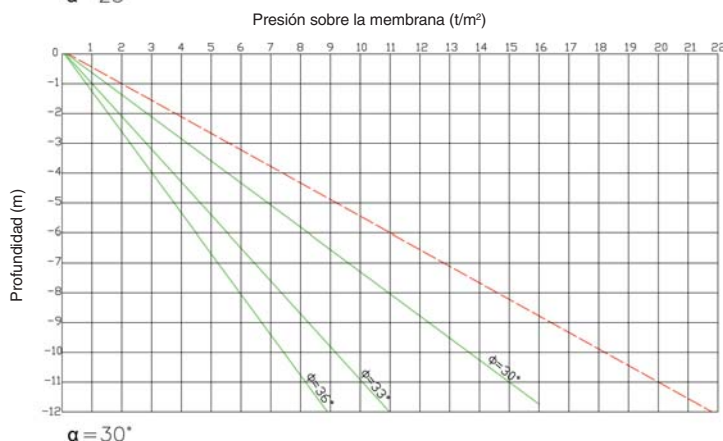
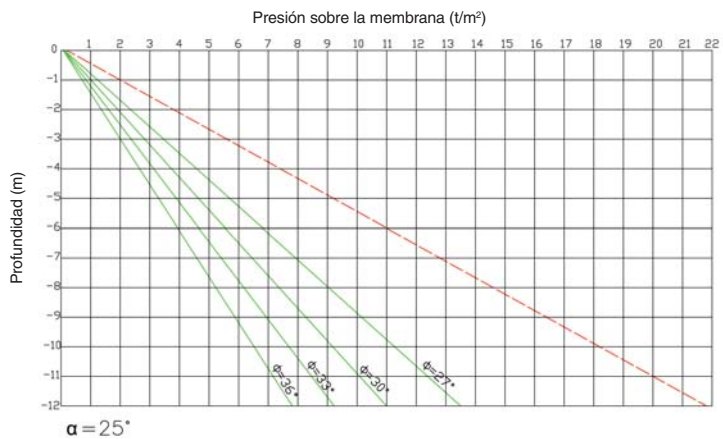
--- P.O. presión horizontal

17



©

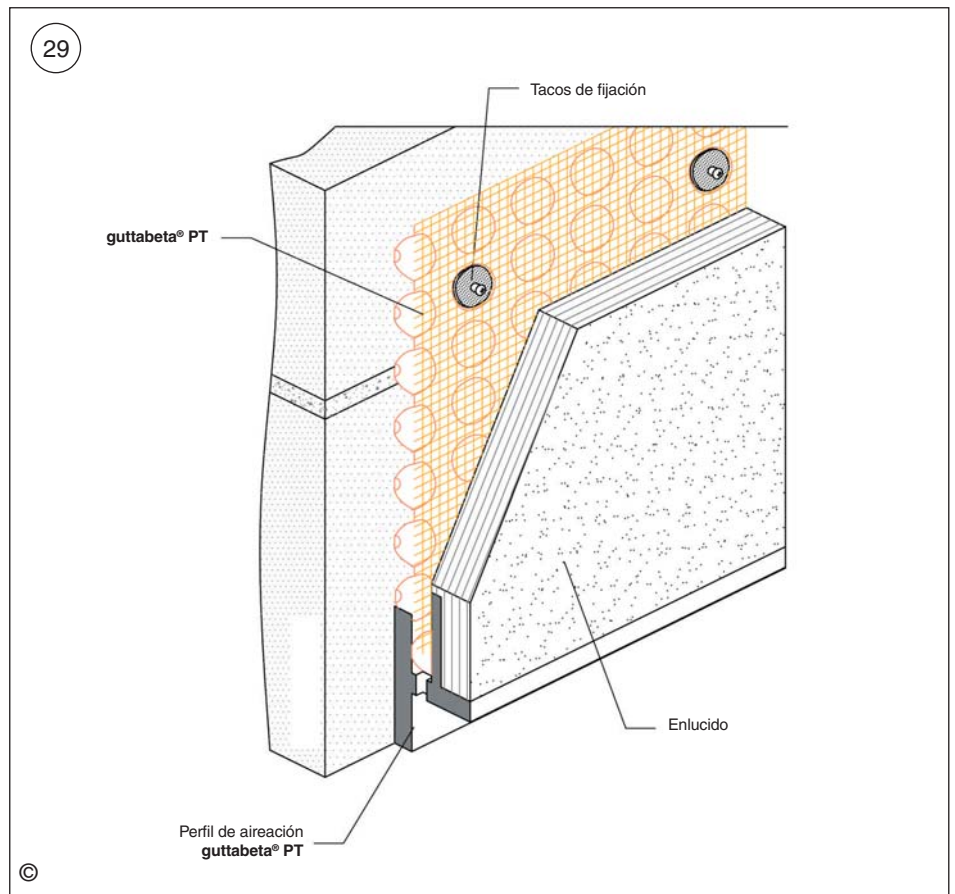
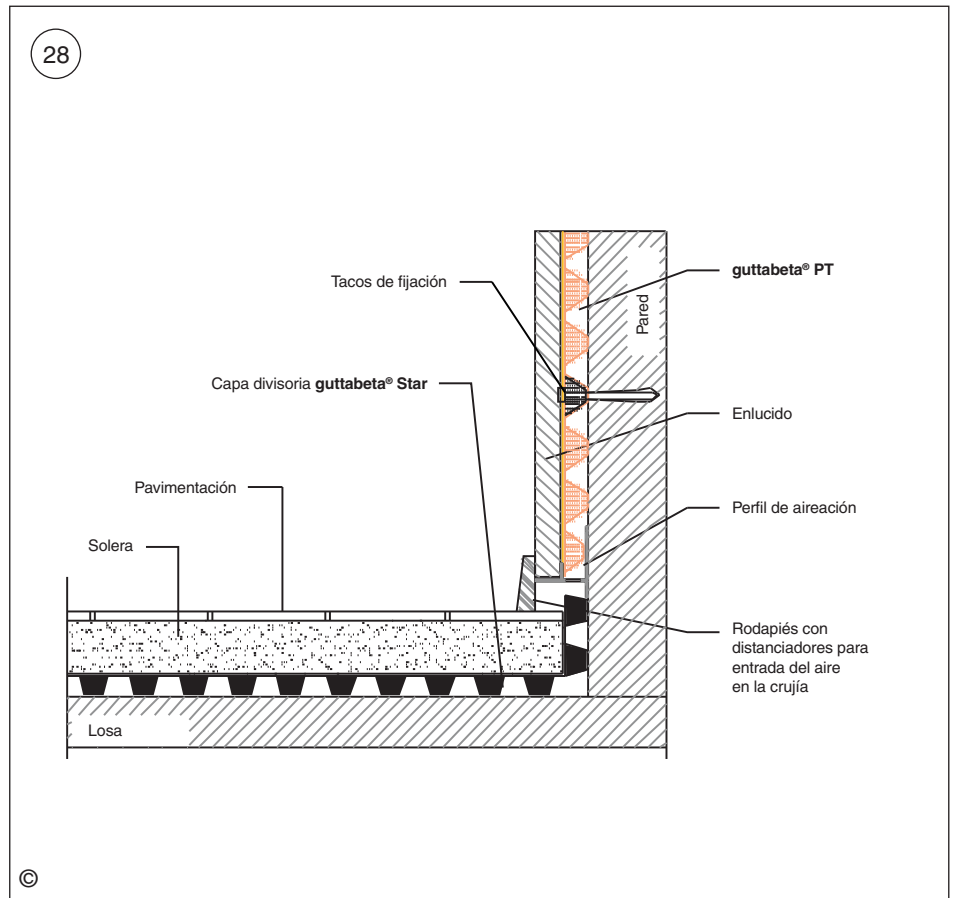
18



©

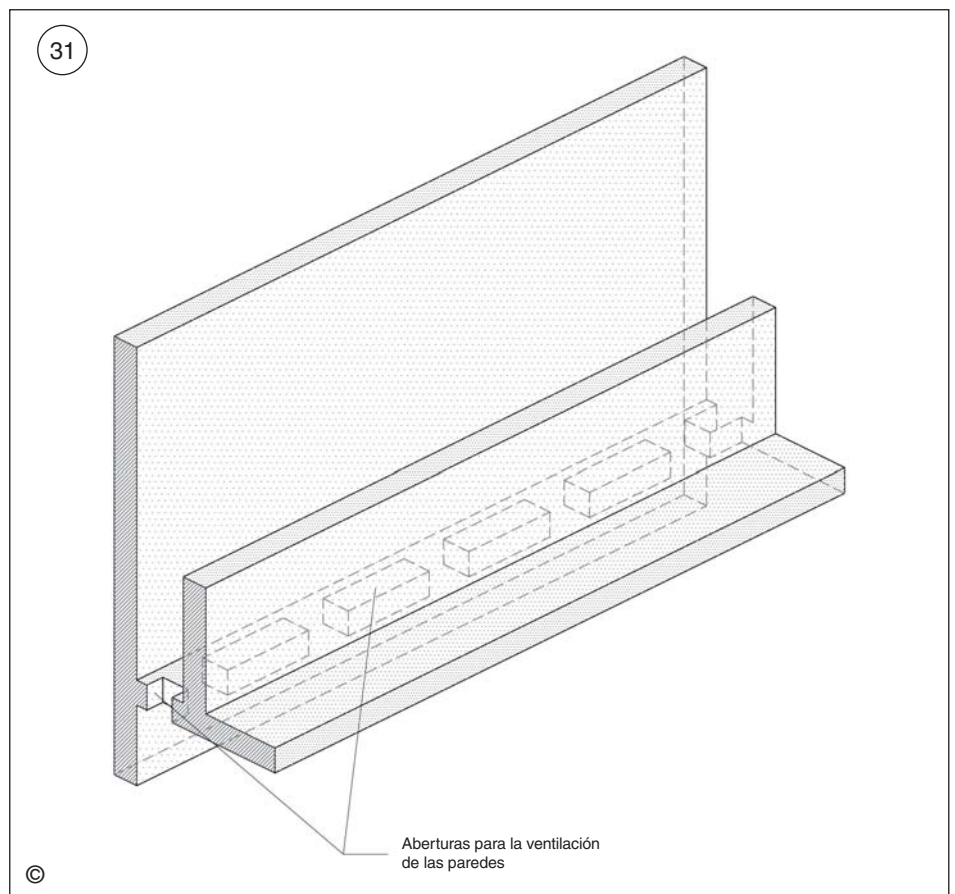
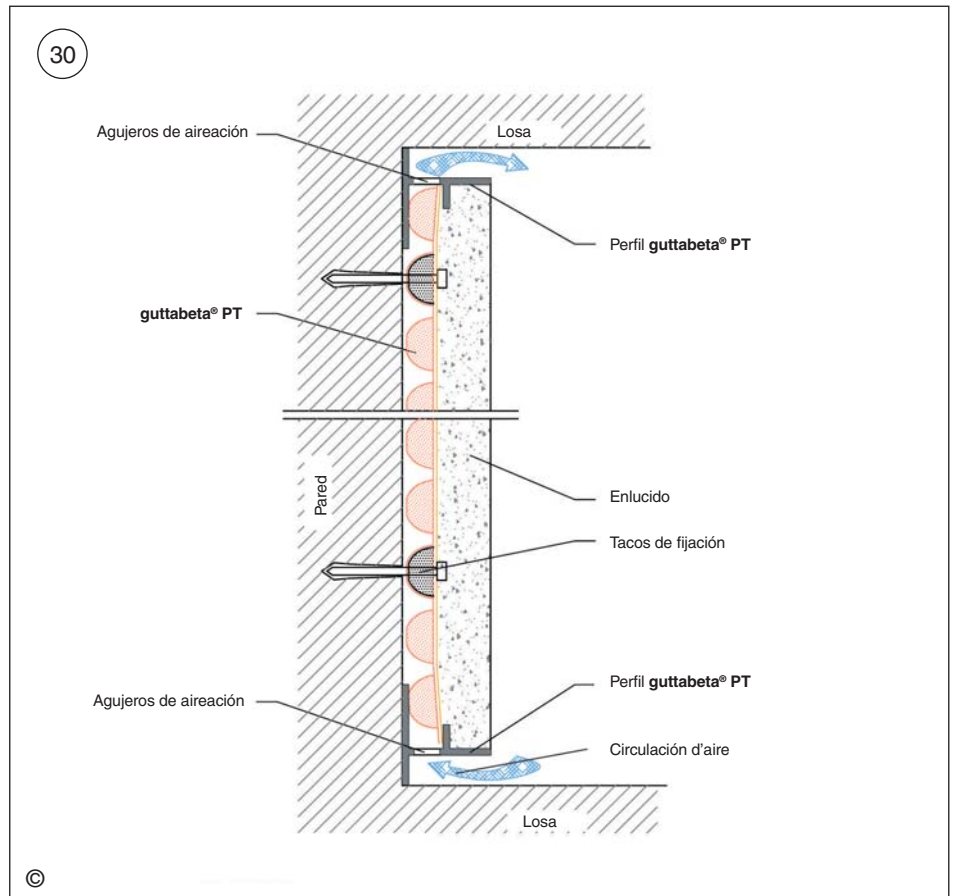
Producto aconsejado: guttabeta® PT (con revestimiento de mortero)

La humedad en las paredes verticales es un fenómeno muy difundido en particular modo en las plantas bajas de edificaciones antiguas situadas en zonas con terreno fino, sobretodo arcilloso, carentes de los elementos constructivos aislantes en los cimientos y en los muros en contacto con el terreno. La causa principal es la humedad por capilaridad del agua presente en el suelo que asciende a través de los muros y que varía según las características de la estructura. Este fenómeno, generalmente, se limita a las plantas bajas. Otra causa es la condensación de la humedad interna sobre la superficie de la pared perimetral, debida a la baja temperatura de la superficie de la misma y a la presencia de elementos constructivos de masa elevada. En el caso de muros constituidos por elementos mixtos de piedra y ladrillo, a menudo, se reporta condensación sobre los mismos. En ambos casos estamos ante la presencia de fenómenos desagradables como son los enlucidos descascarados, o la formación de eflorescencias, moho y manchas de humedad sobre las paredes. A veces, estos fenómenos se localizan también en construcciones nuevas donde se han utilizado materiales poco idóneos o no se han seguido las medidas básicas para garantizar la aislación de los cimientos como son las capas de aireación o la impermeabilización de los muros enterrados, etc. Las operaciones para remediar tales daños resultarían complejas y la mayoría de las veces muy difíciles. Pero es posible limitar dichos fenómenos en el interior de locales, y hasta eliminar los daños provocados sobre los materiales de acabado como el enlucido, los pavimentos y los revestimientos, y además mejorar las condiciones higiénico-sanitarias y la calidad habitativa del ambiente. Para lograrlo, se utiliza **guttabetta® PT**, una membrana en HDPE constituida por polímeros principalmente vírgenes que se han combinado a una malla para morteros que contiene el enlucido del acabado. Gracias a los nódulos, fijados a la pared con tacos de fijación, se logra una cámara de aire entre el muro húmedo y el enlucido final permitiendo la ventilación de la pared. Esta operación permitirá contar con enlucidos secos, colores constantes y ambientes saludables que perduran en el tiempo.



CONSEJOS DE COLOCACIÓN

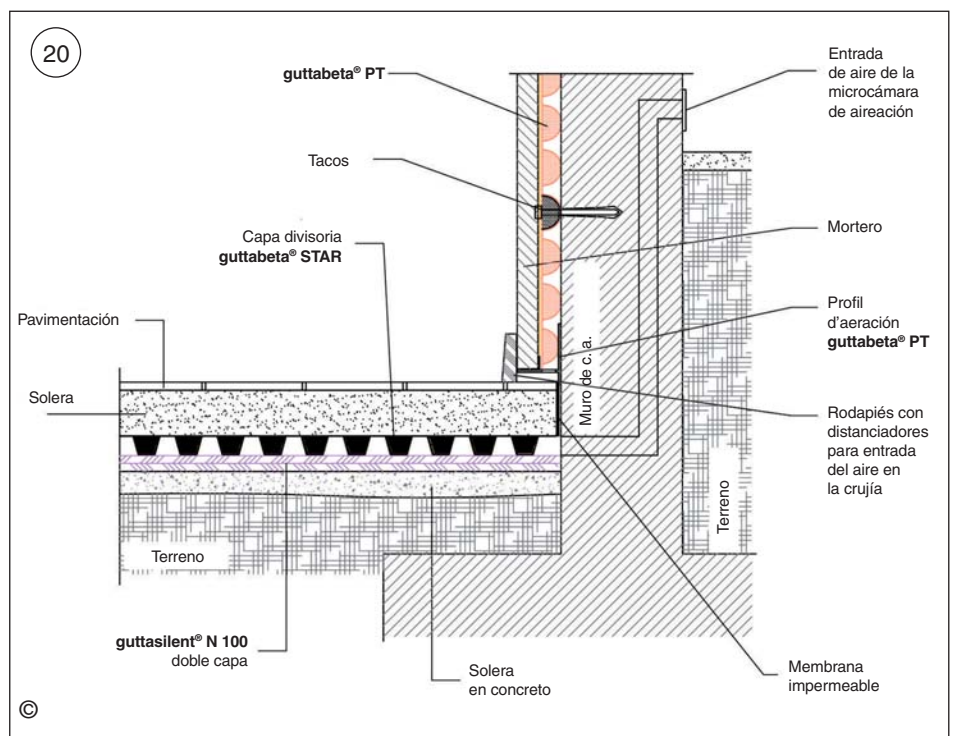
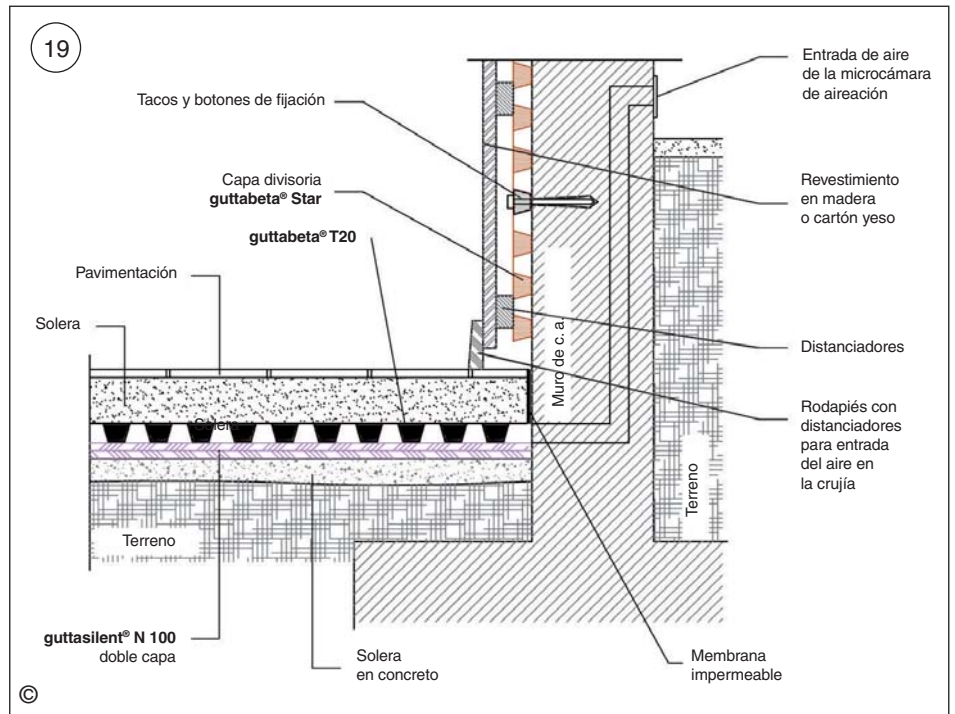
Las fases de colocación de **guttabeta® PT** son las siguientes: limpiar bien la pared, y con una espátula de cerdas duras raspar lo más posible las partes dañadas del muro (enlucidos descascarados, efluorescencias, etc.) Si fuera necesario, utilizar masilla para cubrir los huecos presentes en las paredes. Fijar los perfiles **guttabeta® PT** en el ángulo de la pared y el techo y en el ángulo de la pared con el pavimento. Desenrollar las láminas **guttabeta® PT** empezando desde arriba (o viceversa). Fijar la membrana a la pared en el punto inicial con los tacos y los remaches de fijación cada 30 cm. Desenrollar la membrana **guttabeta® PT** y continuar fijandola cada 30 cm, extenderla con las manos lo mejor posible para evitar los pliegues. Solapar 20 cm los bordes con el rollo siguiente y asegurarse de que los nódulos coincidan. Con la misma masilla del enlucido fijar todos los tacos que se han fijado en la pared y extender una nueva mailla para mortero sobre el solapado de los bordes de las láminas. Preparar una mezcla nueva de mortero y extenderla con una brocha (evitar salpicaduras o spray). La flexibilidad de **guttabeta® PT** no crea problemas durante la aplicación del mortero, y la pared queda estable gracias al endurecimiento del mismo. Para garantizar una buena ventilación entre la pared que se debe rehabilitar y **guttabeta® PT**, utilizar solamente perfiles especiales **guttabeta® PT** (fig. 21 y fig. 22) para el anclaje en el pavimento y en techo. Dichos perfiles asegurarán una buena aireación gracias a sus orificios, y sus partes sobresalientes ayudarán a nivelar el enlucido. Es posible aplicar planchas de cartón yeso o perlita sobre el perfil **guttabeta® PT**.



Productos aconsejados: guttabeta® T20, guttabeta® PT, guttabeta® Star

Todos los locales con pavimento en planta baja, si no han sido protegidos correctamente, estarán sometidos al fenómeno de la humedad por capilaridad, al formación de condensación y a filtración del Radón en ascenso desde el terreno donde el gas esté presente. Las reglamentaciones de higiene de las distintas Regiones señalan la obligatoriedad de crear capas ventiladas como barreras contra la humedad por capilaridad y contra el riesgo de filtraciones del gas Radón en los terrenos de aquellos locales, ya sean habitables o productivos, donde en general permanezcan personas. La realización de una capa de aireación no implica grandes dificultades en el caso de los edificios nuevos. Será suficiente excavar en profundidad en el suelo para permitir la colocación de los elementos plásticos **guttadrytek®** de diferentes alturas que se emplearán como encofrado perdido, y pasar al hormigonado que constituye el plano de soporte del pavimento.

En los edificios existentes no siempre es posible crear una capa de aireación tradicional a causa de la cuota de los cimientos, de la existencia de forjados y de sistemas de drenaje, etc. y de resultar posible, implicaría labores muy costosas y complicadas si la edificación estuviera habitada. Cuando no es posible o resulta costoso realizar una excavación más profunda en los edificios nuevos, o en aquellos ya existentes, es posible crear una microcapa de aireación a partir del soporte del pavimento constituido de cemento o a partir del pavimento existente. En el caso de edificaciones ya existentes, tener en cuenta las alturas mínimas a mantener según las normas en vigor o impuestas por el responsable en dependencia del uso del local. Es importante combinar la realización de microcapas de aireación horizontales con las microcapas verticales sobre las paredes perimetrales sobre las cuales, sobretodo en el caso de los edificios ya existentes, se han localizado fenómenos de humedad por capilaridad a causa de la falta de aislamiento en la estructura. Solamente con la constante ventilación en el interior de la microcapa será posible combatir la humedad y aumentar la temperatura sobre la superficie interna para así contener el riesgo así contener el riesgo de condensación



y de moho. En el caso de presencia del gas Radón en el terreno, es importante mantener separada la aireación de la microcapa de la pared. Las modalidades recomendadas para la realización de microcapas de ventilación horizontales y ver-

tales utilizando nuestros productos aparecen descritas a continuación.

CONSEJOS DE COLOCACIÓN

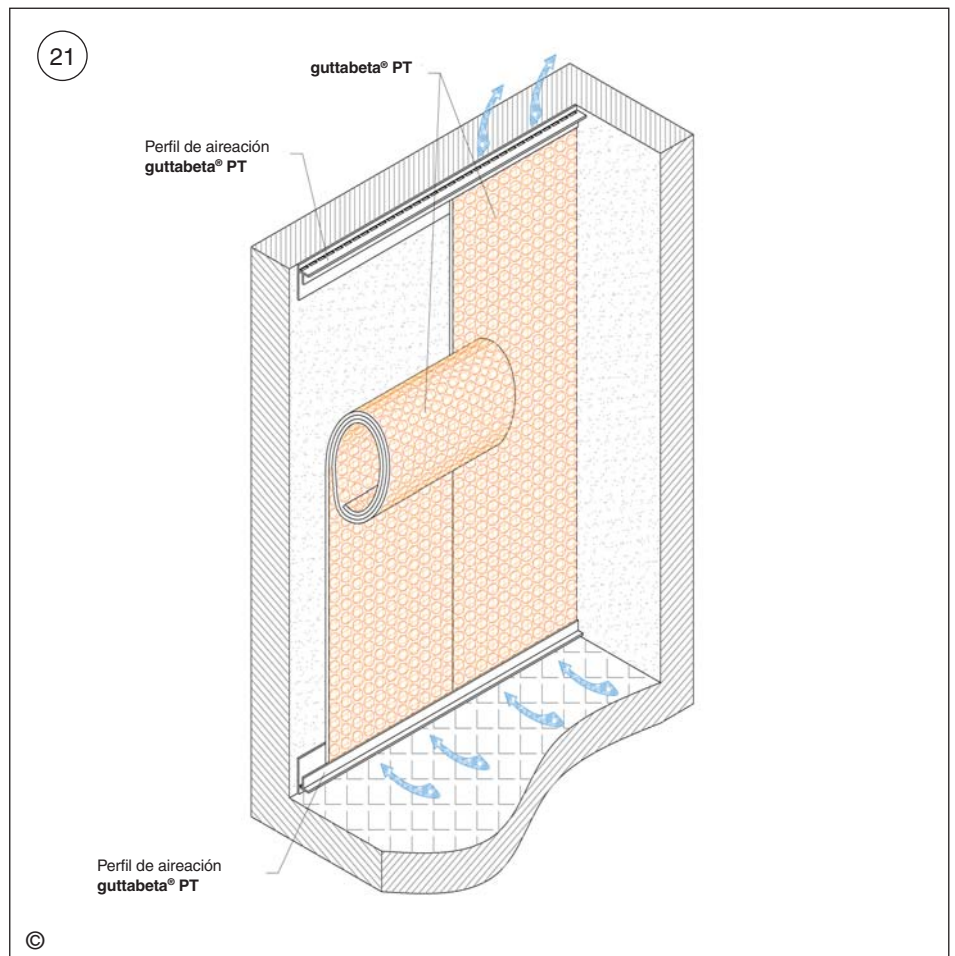
Pavimento con guttabeta® T20

Limpiar bien el soporte para la microcapa de aireación (pavimento existente o solera). Para reducir el efecto de condensación sobre el pavimento, colocar sobre el mismo una capa doble de láminas (entrecruzadas) **guttasilent® N 100**, (polietileno reticular expandido con células cerradas), y asegurarse de soldar con aire caliente los bordes solapados. Extender las láminas de **guttabeta® T20**. Sobre las de **guttabeta® T20**, el solapado de las láminas debe coincidir por lo menos con dos hileras de nódulos. Si fuera necesario, colocar sobre **guttabeta® T20** una armadura con distanciadores para la lechada.

Echar la solera en cemento sobre la cual se vertirá el pavimento. Para aislar las paredes de la humedad, es posible utilizar dos productos: **guttabeta® Star** (ver dib. 19) o sino **guttabeta® PT** (ver dib. 20). En el primer caso, **guttabeta® Star** tendrá una función de aislante del acabado en cartón yeso o madera de la humedad. En el otro caso, con **guttabeta® PT**, el enlucido se aplicará directamente sobre la membrana y será igualmente impermeable y de rápida ejecución.

Pared con guttabeta® Star

Limpiar bien la pared, y con una espátula de cerdas duras eliminar la mayor cantidad posible de las partes deterioradas (enlucidos agrietados, eflorescencias, etc.) Si fuera necesario, cubrir los huecos con masilla. Desenrollar la membrana **guttabeta® Star** a lo largo de la pared, y dejar un espacio de 5 ó 6 cm libre ya sea en la base que en cercanía del techo para permitir el flujo de aire (fig.19) Fijar **guttabeta® Star** con los clavos de acero y los tacos de fijación cada 1 m, colocar sobre el solapado de los bordes una banda adhesiva bitumi-nosa. Recubrir la pared con perlita mon-tada sobre vigas de madera o con plan-chas de cartón yeso.



Pared con guttabeta® PT

Limpiar bien la pared, y con una espátula de cerdas duras eliminar la mayor cantidad posible de las partes deterioradas (enlucidos agrietados, eflorescencias, etc.) Si fuera necesario, cubrir los huecos con masilla. Fijar los perfiles **guttabeta® PT** sobre los ángulos de unión entre la pared y el techo y la pared y el pavimento. Desenrollar **guttabeta® PT** empezando desde arriba (fig. 21). Fijar la membrana cerca del techo con tacos y remaches de fijación cada 30 cm. Desenrollar **guttabeta® PT** y fijarla con los remaches cada 30 x 30 cm, cerciorarse de extender bien la membrana para evitar pliegues. Solapar de 20 cm con el rollo siguiente y asegurarse de que los nódulos coincidan. Con la misma masilla del enlucido fijar todos los tacos que se han intro-

ducido en la pared y extender una tira de malla para mortero sobre el solapado de los bordes de las láminas. Una vez endurecida la malta inicial, preparar una mezcla nueva y extenderla con una brocha (evitar salpicaduras o spray). La flexibilidad de **guttabeta® PT** no crea problemas durante la aplicación del mortero, y la pared queda estable gracias al endurecimiento del mismo. Para garantizar una buena ventilación entre la pared que se debe rehabilitar y **guttabeta® PT**, utilizar solamente perfiles especiales **guttabeta® PT** (fig. 29 y fig. 31) para el anclaje en el pavimento y en el techo. Dichos perfiles asegurarán una buena aireación gracias a sus orificios, y sus partes sobresalientes ayudarán a nivelar el enlucido.

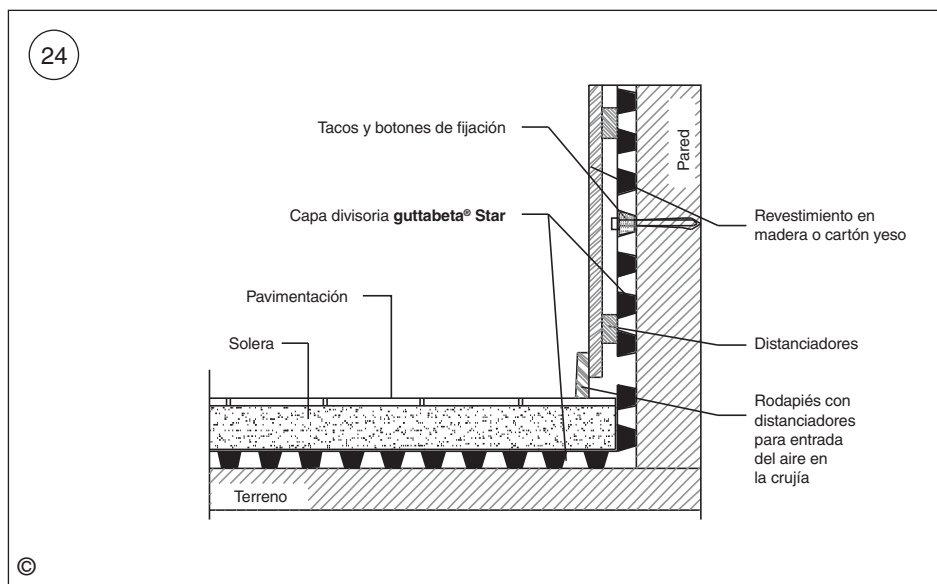
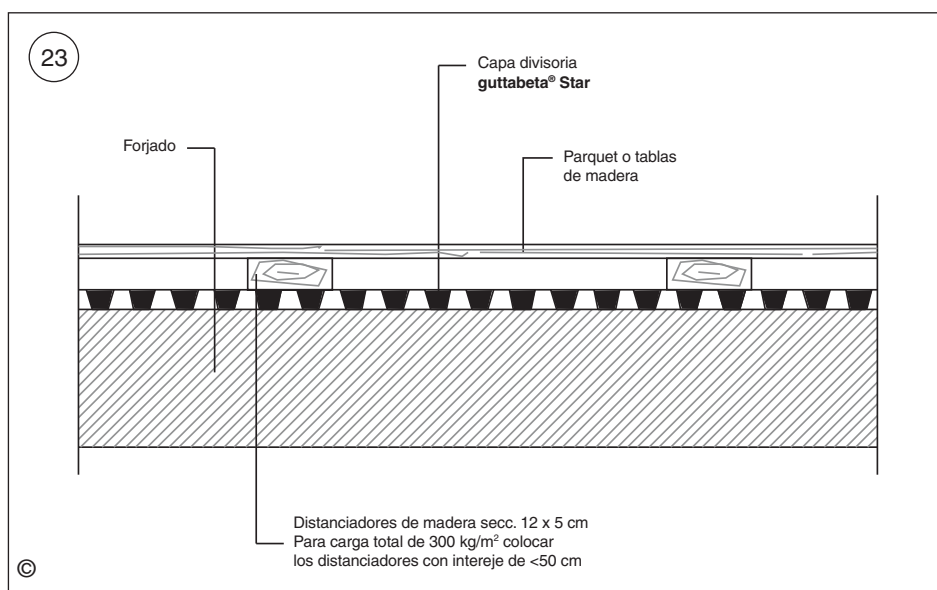
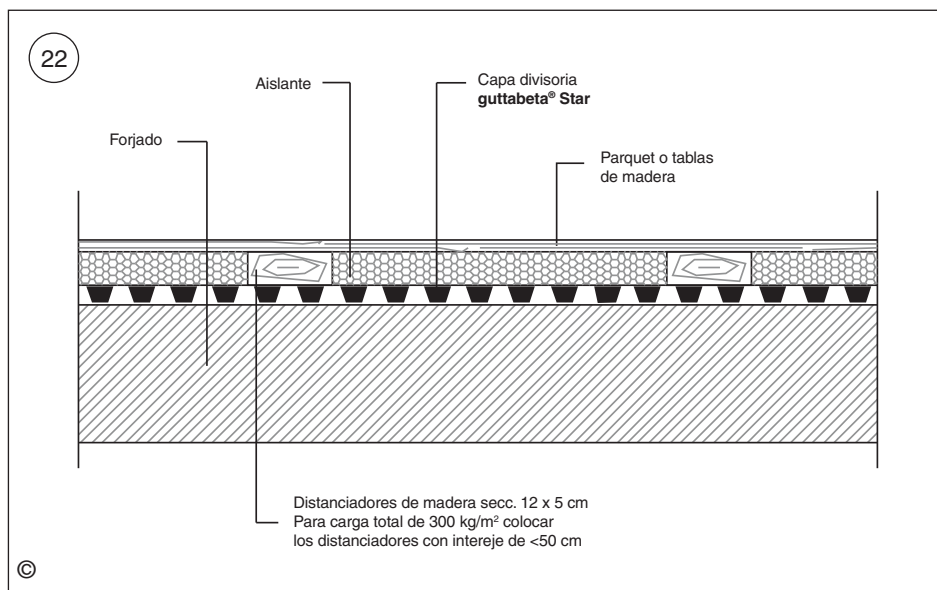
Producto aconsejado: guttabeta® Star

La construcción de cualquier edificio implica el uso de materiales que durante la colocación contengan cantidades de agua que sólo en parte se elimina antes de culminar las labores de pavimentación o revestimientos del inmueble. En particular, durante el período inicial se reporta una excesiva humedad en los locales, causada por la humedad todavía presente en los materiales constructivos y la absorción de la misma por parte de los materiales de los elementos del acabado (paredes de cartón yeso, parquet, muebles, etc); lo que sin dudas resulta mucho más dañino de lo que se piensa. A esto, hay que añadir los fenómenos antiestéticos de la formación de manchas y zonas húmedas en paredes y revestimientos de cerámica o piedra natural por la formación de condensación. Aunque generalmente se limitan al primer mes de uso del inmueble, a veces tales fenómenos se pueden extender y dejar daños permanentes. Por tal motivo, es muy importante, durante la fase de acabado, tomar todas las precauciones, de poco coste, para evitar tales daños y garantizar el confort habitativo del inmueble. Por ejemplo, colocar entre la solera y el pavimento una capa divisoria alveolar impermeable que permita la formación de un cojín de aire.

CONSEJOS DE COLOCACIÓN

Barrera al vapor en pavimentos de madera con listones

Limpiar bien la solera o el forjado en cemento y eliminar cualquier elemento sobrante y móvil. Extender **guttabetta® Star** con los nódulos hacia el fondo (dib. 26) y alcanzar los bordes laterales de la estructura, sobresalir hasta la altura del rodapiés al pavimento terminado para garantizar la circulación del aire a través del rodapiés. El solapado de las láminas debe ser de unos 10 cm, intercalando entre un borde y otro una banda adhesiva bituminosa. Colocar sobre la membrana el material aislante escogido en base a las características acústicas requeridas. Si la operación es sobre un forjado que no está situado en la planta baja, entonces será necesario escoger un aislante termoacústico como **guttasilent® N 50** (fig. 30); si en cambio se trata de una superficie en planta baja, entonces utilizar

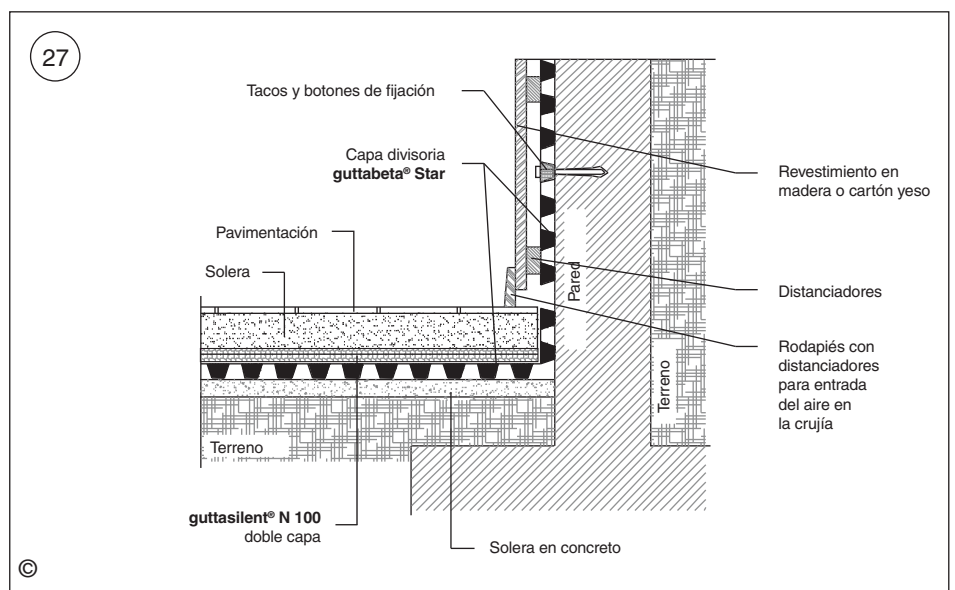
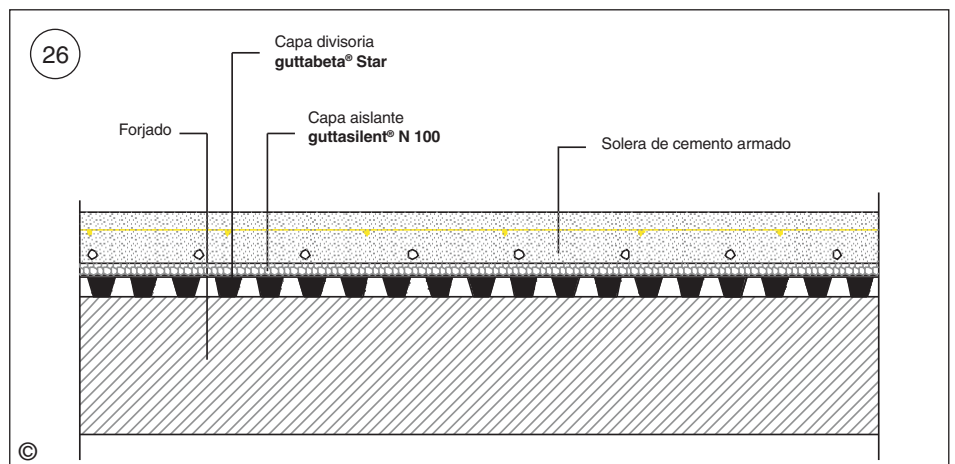
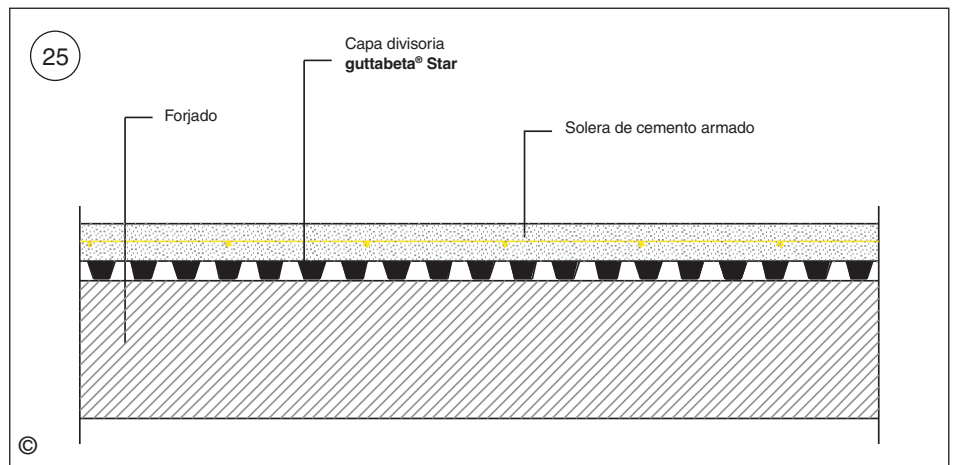


un aislante térmico, (fig. 26). En el caso de plantas intermedias, colocar sobre **guttabeta**[®], la membrana la **guttasilent**[®] N 50 (polietileno reticular expandido con células cerradas) teniendo en cuenta que es necesario soldar los bordes del solapado con aire caliente y dejar que los bordes de la membrana sobresalgan por los muros laterales hasta cubrir la membrana **guttabeta**[®] Star subyacente. Para una mayor estabilidad de **guttasilent**[®] sobre **guttabeta**[®] Star, se puede aumentar la unión de los bordes de las membranas calentando **guttasilent**[®] en determinados puntos y pegándolo a **guttabeta**[®] Star subyacente. Luego se colocarán los distanciadores de madera con una sección de 12x5 e interjeje <50 cm para determinar una resistencia a la carga máxima del pavimento de madera de 300 kg/mq (ver dib. 26-27). Una vez terminada esta fase, se pasa a la colocación de los listones de parquet. En el caso en que la operación se deba ejecutar en planta baja, se puede optar por la utilización de un aislante termo-acústico, directamente sobre la membrana **guttabeta**[®] Star. Luego continuar con la colocación del parquet (ver fig. 26). Algunas situaciones constructivas no exigen la colocación de un aislante entre el pavimento y la estructura. En tales casos, como ha sido descrito, colocar los distanciadores de madera directamente sobre la membrana **guttabeta**[®] Star y luego proceder a la colocación de los listones del parquet (fig.27).

Barrera al vapor en pavimentos que no son de madera

Colocar la membrana **guttabeta**[®] como aparece descrito anteriormente para los pavimentos de madera. Después de haber colocado la membrana, y según el tipo de aislación termo-acústica que se desea actuar como se explica a continuación:

- **Pavimento sin aislación termo-acústica:** se coloca la malla electrosoldada con los distanciadores directamente sobre **guttabeta**[®] Star, continuar con la solera y el acabado deseado (cerámica, granito, diferentes tipos de madera, etc. - Ver fig. 29)
- **Pavimento sin aislación termo-acústica:** se coloca una doble capa de **guttasilent**[®] N 100 (polietileno reticular expandido a células cerrada) según descrito en el capítulo “barrera contra el vapor en pavimentos de madera” (pág. 26).

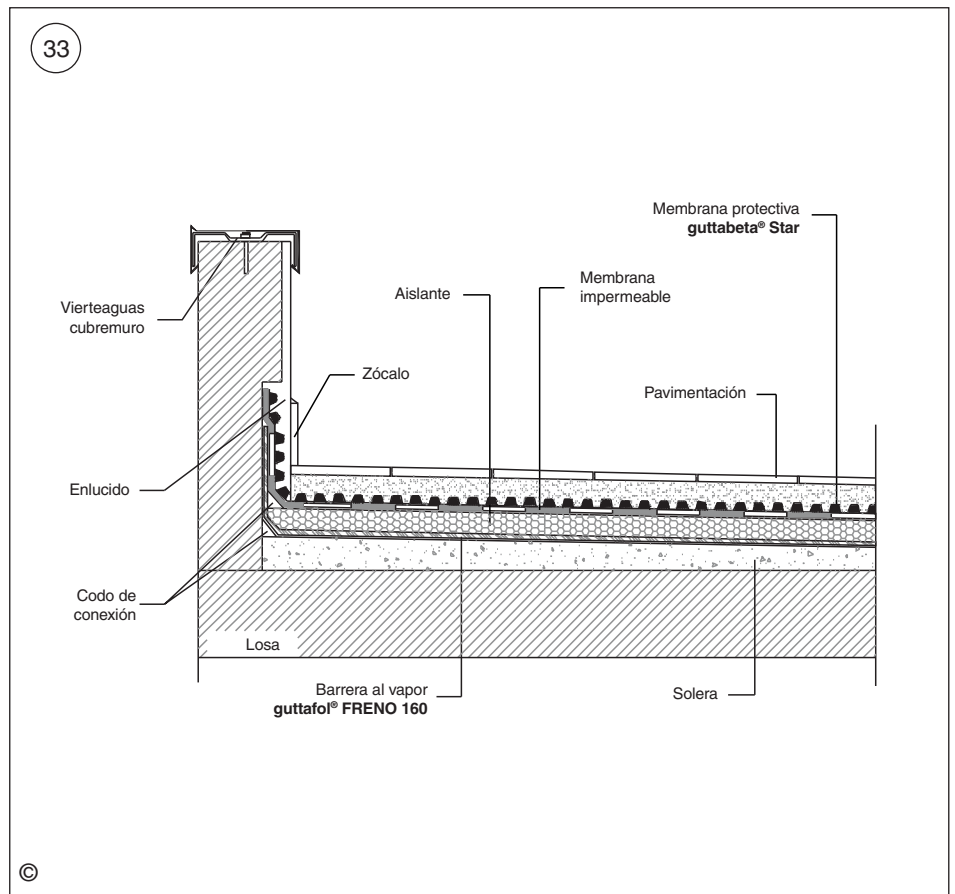
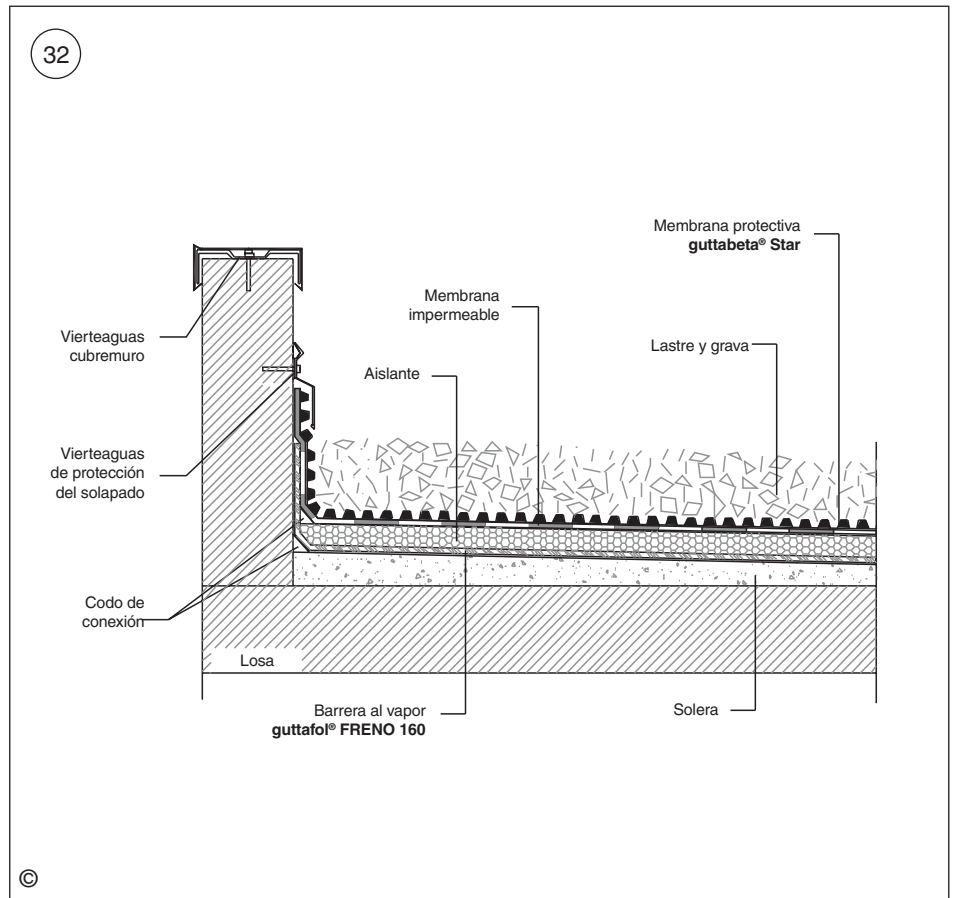


Una vez terminada ésta fase de **guttasilent**[®] N 100 colocar la malla electrosoldada con los distanciadores directamente sobre **guttabeta**[®] Star, continuar con la solera y el acabado deseado (cerámica, granito, diferentes tipos de madera

etc. Ver fig. 30-31).

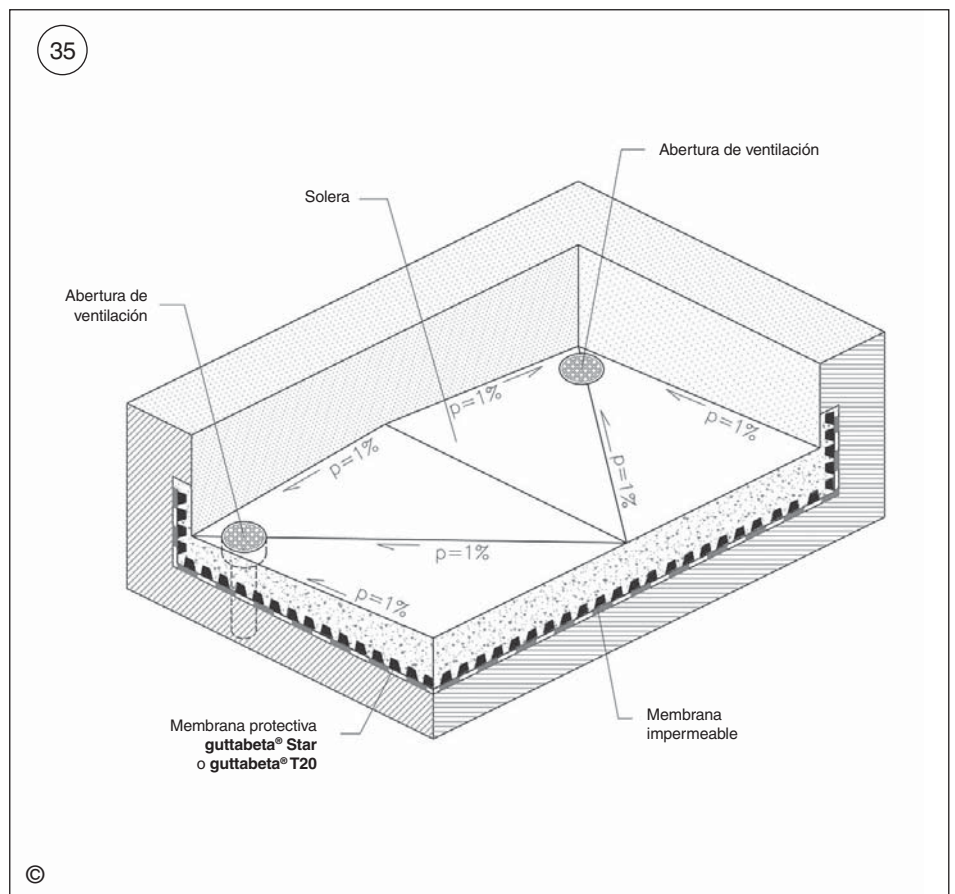
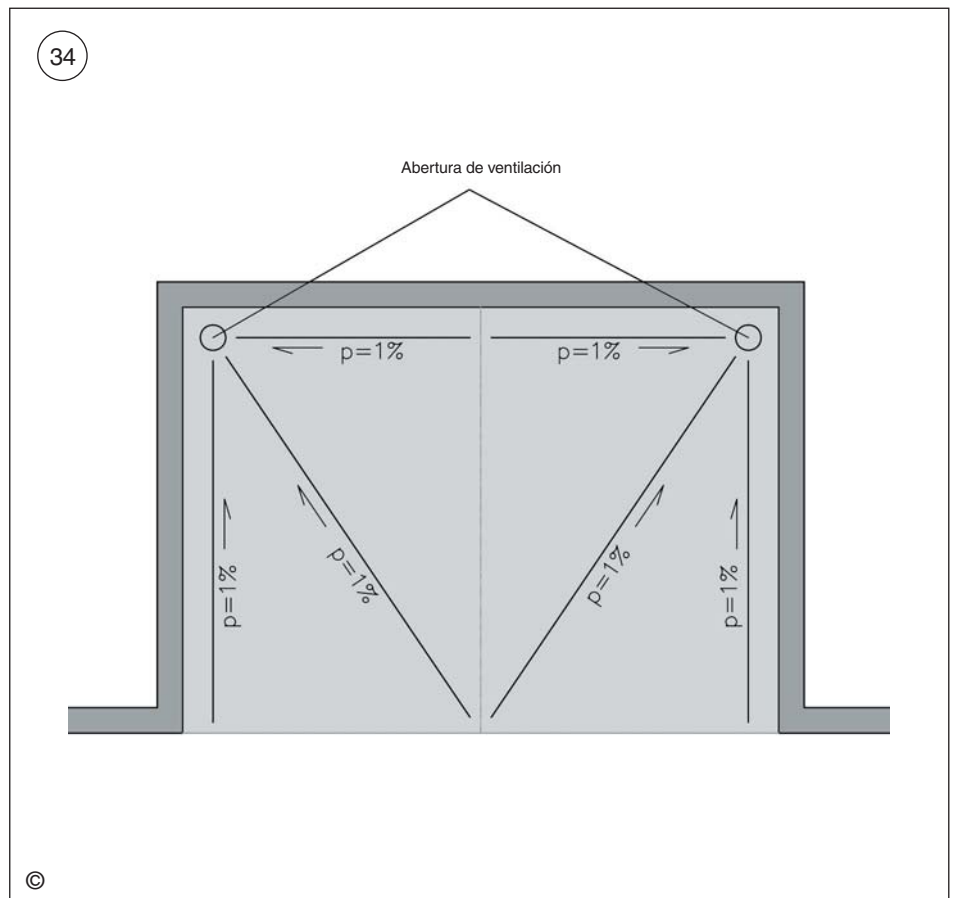
Productos aconsejados: guttabeta® Star, guttabeta® T20

La impermeabilización de cubiertas planas normalmente se realiza con bandas bituminosas colocadas en capa doble, y se completa con un pavimento compuesto de grava para favorecer el drenaje, y de tierra de cultivo para las terrazas ajardinadas, o sino de una pavimentación compuesta por losas de cemento apoyadas sobre discos plásticos. Durante este tipo de labores, se corre el riesgo de provocar daños inmediatos o en el futuro que pudieran comprometer la función impermeabilizante. La reparación de éstos daños es compleja y muy costosa ya que resultaría difícil localizar los puntos exactos y los mismos pudieran aflorar después de pasado algún tiempo. La solución, por lo general, implica un levantamiento total del acabado colocado sobre la impermeabilización, la reconstrucción de la misma y la recuperación de la cobertura. Los costes de dichas operaciones de recuperación son mucho más elevados que los de la operación realizada en fase inicial. Por este motivo, es indispensable garantizar que el manto impermeabilizante esté protegido de los golpes y daños durante la fase de acabado de las labores y de los riesgos comunes durante la fase de vida de la estructura como son la dilatación térmica, los rayos ultravioletas, la dilatación contenida y las cargas de pequeño peso concentrado que pudieran, con el tiempo, comprometer la impermeabilización. Por lo general, es importante que en los pisos inferiores habitables se coloque un panel aislante, pero además en estos casos es fundamental colocar una barrera contra el vapor para eliminar la humedad por capilaridad en ascenso que contribuya a la acción aislante del panel.



CONSEJOS DE COLOCACIÓN

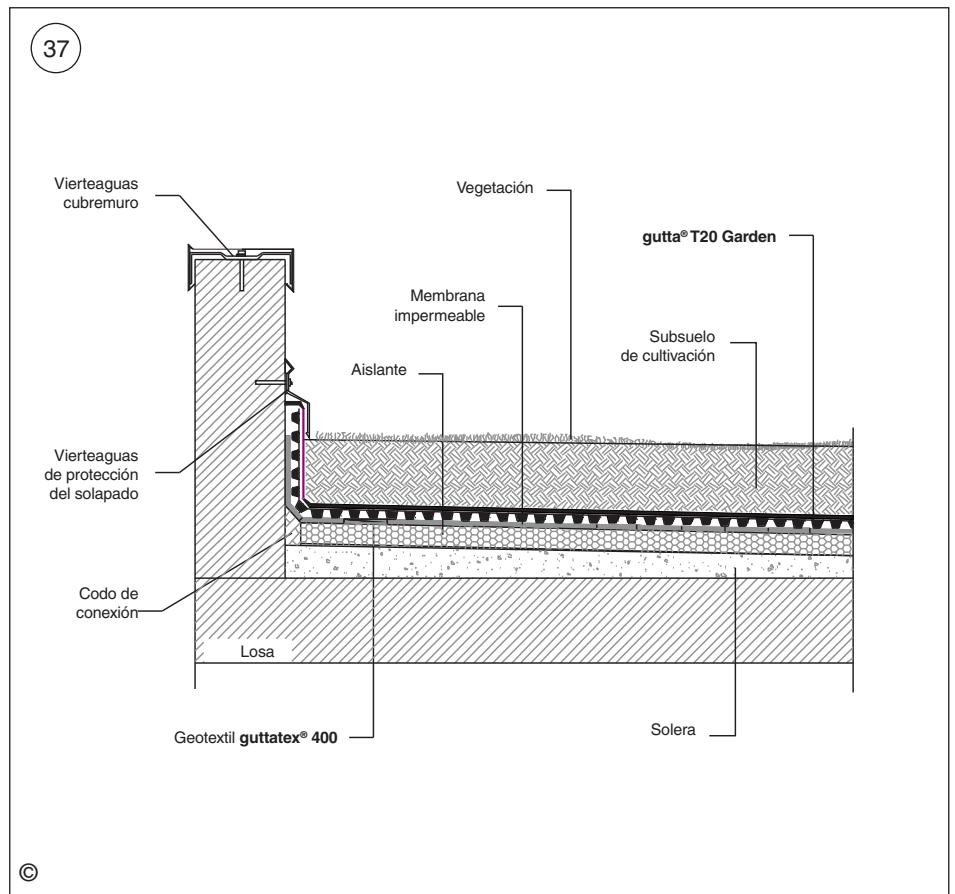
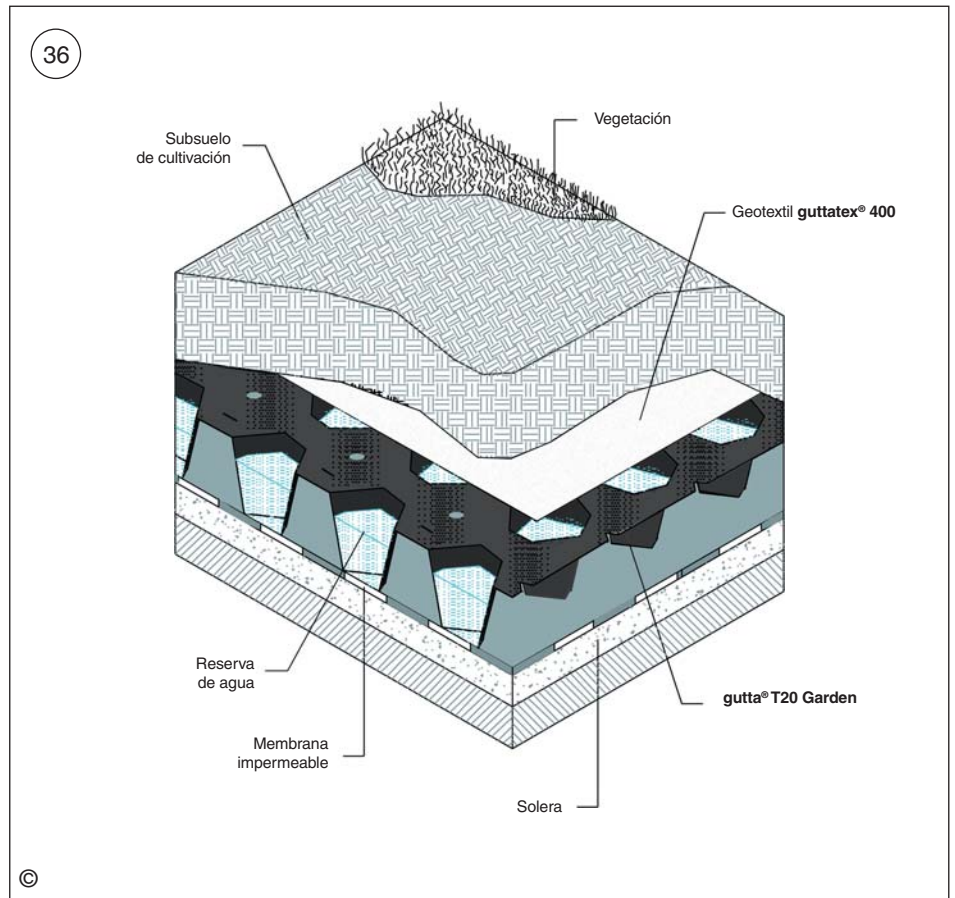
Limpiar bien la solera y eliminar los elementos afilados. Extender sobre la superficie la membrana **guttafol® FRENO 160** barrera al vapor asegurándose de solapar los bordes por unos 20 cm, sellar los bordes con las cintas butílicas que se pueden adquirir en combinación a **guttafol® FRENO 160**. El borde superior debe cubrir siempre el inferior siguiendo la línea del drenaje del agua. Una vez terminada esta fase, se coloca el aislante sobre la superficie. A continuación colocar el manto impermeabilizante bituminoso asegurándose de que los bordes laterales sobresalgan unos 20 cm por encima del nivel del pavimento terminado. Desenrollar **guttabeta® Star** siguiendo las mismas indicaciones del solapado para la colocación de la barrera al vapor en cuanto al sentido del drenaje del agua. Los bordes se solapan por unos 20 cm y se sellan con bandas biadhesivas bituminosas. El caso de la banda bituminosa **guttabeta® Star**, los bordes laterales deben doblarse sobre los bordes del techo plano a la misma altura. Colocar entonces el acabado que pudiera ser la solera y el forjado final en losa (fig.33) o sino la simple colocación de grava (fig.32).



Productos aconsejados: gutta® T20 Garden, guttabeta® Drain

Terrazas ajardinadas con reserva de agua

La construcción de terrazas ajardinadas se ha convertido en una opción cada vez más difundida para recuperar garages enterrados sin renunciar al jardín y además para cubrir partes de terrazas de viviendas, entre otras. Esta solución satisface exigencias de carácter estético y proporciona el placer de disfrutar de áreas verdes, sino que además garantiza a los locales subyacentes las ventajas del elevado nivel de aislación termoacústica, el equilibrio térmico adecuado ante las bruscas variaciones de la temperatura y la eficaz protección al sistema de impermeabilización. Por causas estructurales, en muchos casos, no es posible crear una capa de terreno de cultivo bien compacta; por lo que éste tipo de jardín, por lo general, padece la sequía pues el escaso volumen de tierra no puede acumular toda el agua necesaria y aquella en exceso escurre por el drenaje inferior. Por ello es necesario regar la tierra en pequeñas cantidades pero con frecuencia. Para evitar ésta situación y responder por la calidad de vida del jardín, se necesita aplicar una tecnología que garantice la función protectora de la banda, la evacuación del agua en exceso liberada por el terreno y al mismo tiempo constituya un reserva de agua que equivale a una mayor cantidad de tierra. El uso de **gutta® T20 Garden** permite crear, en el terreno de cultivo subyacente, una importante reserva de agua recogida en las copitas de los nódulos de 20 mm de altura y colocadas en cantidad de 400 nodulos por m². Se convierte pues en una ventaja esencial fuera de la temporada de lluvias, una reserva de agua dentro de la casa que compone el jardín, de manera que se garantiza una mejor relación hidrométrica en el terreno. Además, la membrana está compuesta por una serie de pequeños orificios que permiten, en los casos en que el agua haya sobrepasado el nivel, un constante equilibrio cuantitativo, favoreciendo el flujo del líquido en exceso en la capa impermeabilizante subyacente. La función de dichos orificios es muy importante pues permite la ventilación de las raíces inferiores colocadas sobre la cámara de aire que forman los nódulos sobre el manto impermeabilizante. Las láminas son ligeras, lo que facilita el transporte de las mismas incluso en plantas altas de edificaciones y evita el elevado coste de la realización de la tradicional capa de grava.

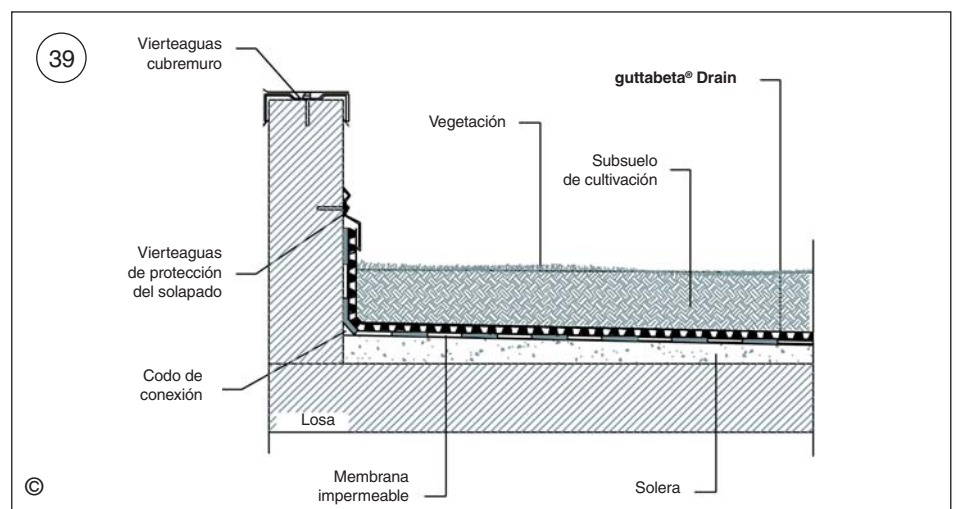
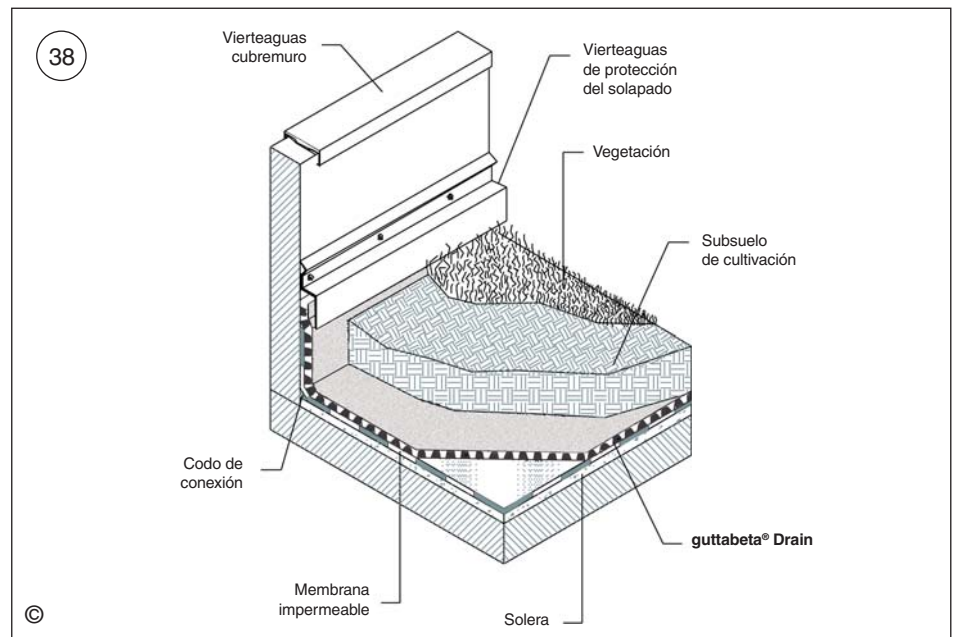


CONSEJOS DE COLOCACIÓN

Durante la construcción de terrazas ajardinadas la primera medida a tener en cuenta es determinar la inclinación para el flujo del agua en exceso, debe ser mayor o igual a 1,5%. Además, si la superficie completa del jardín debe estar elevada, se recomienda dividir el área en varios sectores que tendrán una superficie máxima entre los 90 y los 120 m² (fig 34 a pág. 23). El número y la disposición de los niveles de drenaje determinan la cantidad de los canales de evacuación que deben ser al menos dos por cada sector para evitar posibles salidas por un canal perjudicando la capacidad de drenaje. Las aberturas deberán colocarse en el punto más bajo de la superficie de evacuación del agua según les correspondan y deben ser inspeccionadas por lo que es importante colocar un pozo con registro con tapa registrable. Una vez terminado el terreno de colocación, la solera debe ser impermeabilizada con bandas bituminosas colocadas dobles y contra la proliferación de raíces. En esta fase es posible introducir una capa de material aislante que será colocado entre la solera y la banda impermeabilizante (fig.37). La lámina debe sobresalir de unos 20 cm el borde del jardín terminado. Colocar a continuación las láminas **gutta® T20 Garden** sobre toda la superficie, con los nódulos hacia abajo, solapando por unos 15/20 cm y dejando que los bordes sobresalgan de los muros laterales hasta la altura de la banda bituminosa colocada anteriormente. Cubrir **gutta® T20 Garden** con una capa de geotextil no tejido de **guttatex® 400** y solapar por unos 30 cm todas las bandas. La función del geotextil de elevado gramaje es indispensable como capa divisoria y de filtración entre la membrana en HDPE y el terreno, con la misión de evitar la obstrucción de las aberturas que regulan la evacuación del agua en exceso. Una vez que se haya terminado esta fase, se echa la tierra de cultivo del jardín y se colocan los vierteaguas cubremuros para la protección de los muros laterales.

Terrazas ajardinadas sin reserva de agua

Cuando no sea necesario disponer de una reserva de agua, no obstante la importancia de todo lo mencionado con anterioridad, es posible realizar la capa drenante in



ferior utilizando **guttabeta® Drain** en sustitución de la grava. **guttabeta® Drain** es una membrana en HDPE, extruída, a la cual se le ha aplicado un geotextil no tejido en polipropileno de filamento continuo de elevada tenacidad y de peso 140 g/m². **guttabeta® Drain** tiene elevada resistencia mecánica a las cargas, óptima capacidad drenante y elevada cantidad de aire, comprimida entre los nódulos y el geotextil filtrante, y cuyo peso es limitado. Las fases de construcción de la solera, de los diferentes niveles de evacuación del agua y de la impermeabilización siguen todos las mismas indicaciones ilustradas anteriormente en la página 24.

CONSEJOS DE COLOCACIÓN

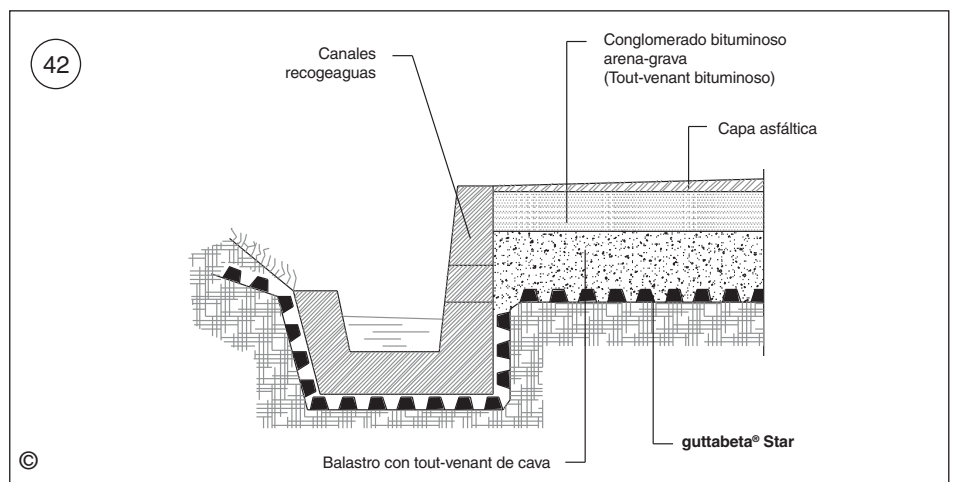
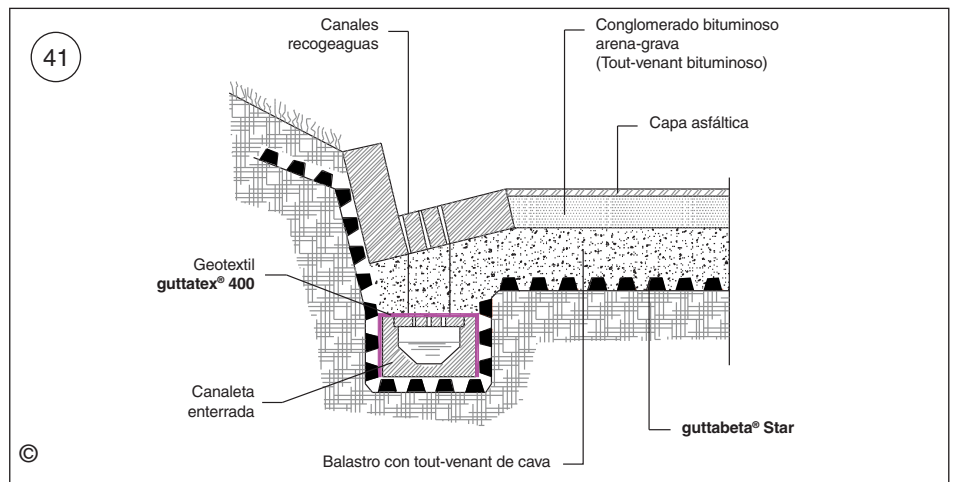
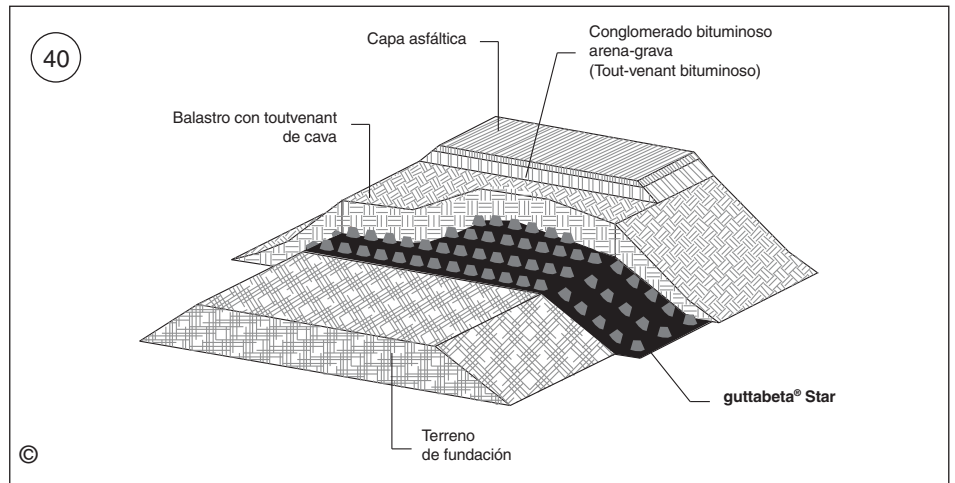
Una vez terminada la fase de impermeabilización, colocar **guttabeta® Drain** extendiéndola sobre la superficie impermeabilizante. Solapar los bordes de unos 10/15 cm. Durante el solapado de las láminas, es importante hacer que coincida la capa filtrante de los nódulos. Colocar una banda adhesiva bituminosa sobre los bordes del solapado para aumentar la adherencia entre los mismos. **guttabeta® Drain** protegida con la banda bituminosa debe extenderse hasta los muros laterales y sobresalir hasta unos 30 cm del nivel del jardín terminado. (fig. 38-39) A continuación, colocar el geotextil sobre la tierra de cultivo. Terminar la obra colocando las correspondientes perfiles vierteaguas a lo largo de los muros laterales.

Producto aconsejado: guttabeta® Star

Las estructuras viales están sometidas al deterioro no sólo de la capa asfáltica sino también de toda la estructura portante bajo el efecto del tráfico rodado. Esta degradación es el resultado de dilataciones térmicas, terrenos deformados, filtraciones de agua, cargas concentradas, etc. Las presiones y los movimientos de las capas del terreno, por los motivos ya mencionados, se manifiestan con la degradación del manto para tráfico rodado y las tensiones transversales entre las capas que terminan por desestabilizar la carretera. Resulta significativo, para evitar el deterioro repentino de las calles, prevenir el flujo de agua que incidirá sobre las mismas. Este fenómeno se podría presentar mediante la capilaridad en el interior del terreno, el flujo de agua de lluvia o la presencia del manto acuífero o de filtraciones. La contención y evacuación de dichas situaciones de la estructura portante del manto de tráfico rodado es de mucha importancia porque a través del agua, las pequeñas partículas que componen la capa asfáltica tienden a disgregarse y desintegrarse dejando espacios huecos que implican consecuencias estructurales. Otro motivo fundamental por el cual se recomienda prestar atención al drenaje de las aguas es el de evitar la formación de hielo en los subtratos del terreno. Las consecuencias de un sustrato helado pueden ser la formación de ampollas y la plastificación del terreno. El uso de **guttabetta® Star** tiene la función de repartir las cargas en el terreno pues se colocará en la base de las capas sueltas construyendo a la disminución de las deformaciones en la pavimentación por el efecto del contraste a la dilatación lateral del terreno subyacente. Dicha membrana en HDPE es impermeable y ayuda a la evacuación de las aguas como ya se mencionó con anterioridad. La colocación de **guttabetta® Star** permite reducir las alturas de las varias capas que componen el trazado reduciendo de esta manera el espesor del 20/25 %. Esta operación a-horra los costes de la mano de obra, de los materiales y reduce además el tiempo de ejecución.

CONSEJOS DE COLOCACIÓN

La ejecución del trazado del tráfico rodado comienza mediante la compactación del terreno de fundación. A continuación se colocará **guttabetta® Star** con los nódulos ha-



cia arriba siguiendo la longitud de la capa asfáltica, o sea perpendicular al eje de la misma. Tener en cuenta, antes de cortar la membrana, que la longitud de la misma cubra además los posibles canales de evacuación del agua en los laterales. Si el terreno subyacente estuviera húmedo o incluyera parte del manto freático, se recomienda colocar entre el terreno de la fun-

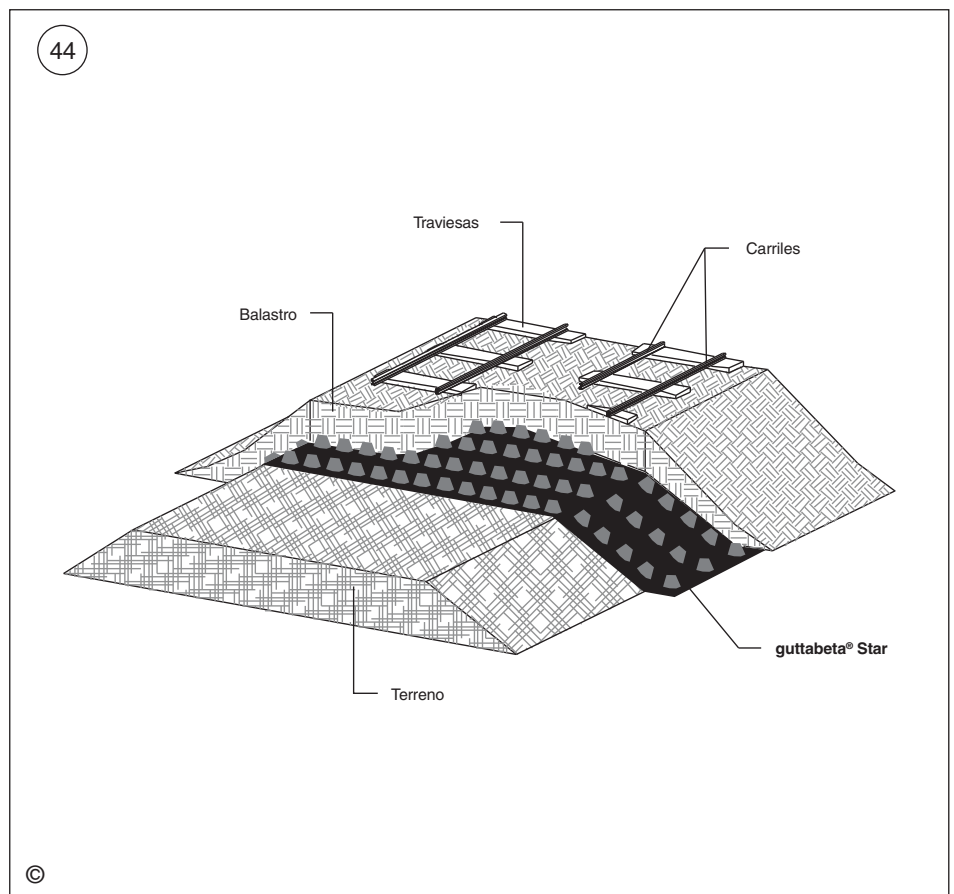
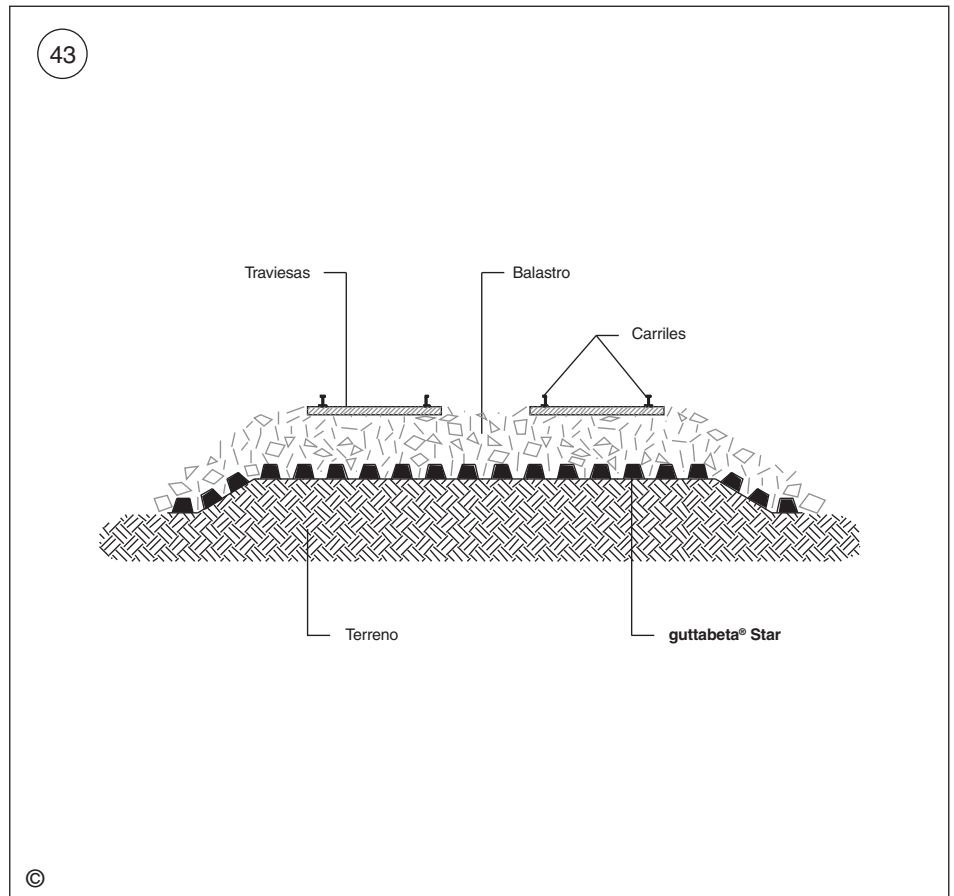
dación y **guttabetta® Star**, una capa de arena de 10 cm de espesor. Las láminas se solaparán por unos 15 cm, protegiendo el solapado con la banda adhesiva bituminosa. Colocar a continuación los diferentes sustratos: arena, tout venant de cave, tout venant bituminoso y la capa asfáltica.

Producto aconsejado: guttabeta® Star

La estabilidad del balastro y la mezcla de los materiales que lo componen junto con la contaminación provocada por el retroceso entre los dos niveles de la capa de asentamiento, son por lo general los problemas más comunes en los trazados ferroviarios. Como se conoce, la composición de los mismos incluye el balastro, generalmente constituido por material de acarreo que a su vez está compuesto por grava con granulometría de 30 a 70 mm de diámetro. El hundimiento del terreno provoca una deformación del trazado ferroviario y del balastro, con la consecuente deformación de las traviesas y de los carriles. Además, la presencia del manto freático bajo el trazado ferroviario, en particular en los terrenos arcillosos, provoca la formación de zonas donde se acumula el agua creando problemas durante el tránsito de los vagones ferroviarios. De hecho, la presión que ejerce un tren en movimiento crea un efecto de remolino en el agua presente con la consecuente absorción de tierra o arcilla. La entrada de estas partículas de tierra o arcilla en el balastro implica una reducción de las características mecánicas indispensables del mismo, como son la capacidad de absorber las cargas dinámicas y evitar presiones longitudinales y transversales negativas. **guttabetta® Star** tiene elevadas características de compresión, tracción y es además impermeable, lo que significa que actúa como capa divisoria que impide el efecto vórtice de agua entre el compuesto del balastro y el terreno subyacente.

CONSEJOS DE COLOCACIÓN

La colocación del trazado ferroviario comienza con la compactación del terreno. A continuación se colocará **guttabetta® Star** con los nódulos hacia arriba siguiendo la longitud del trazado ferroviario, o sea perpendicular al eje del mismo (ver dib. 43-44). Las láminas se solaparán de unos 15 cm, extendiendo de un lado al otro la banda adhesiva bituminosa. Colocar a continuación el material del balastro, las traviesas y los carriles.



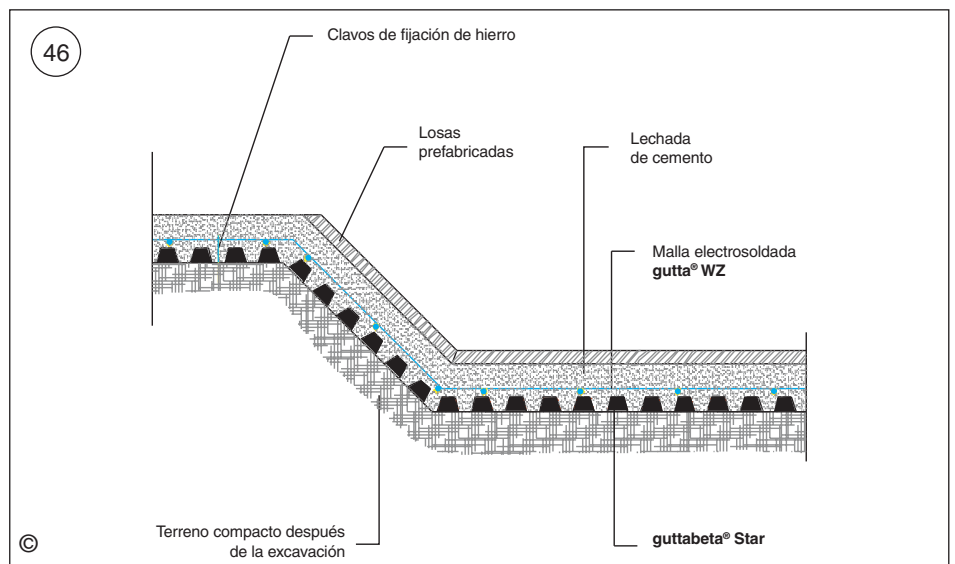
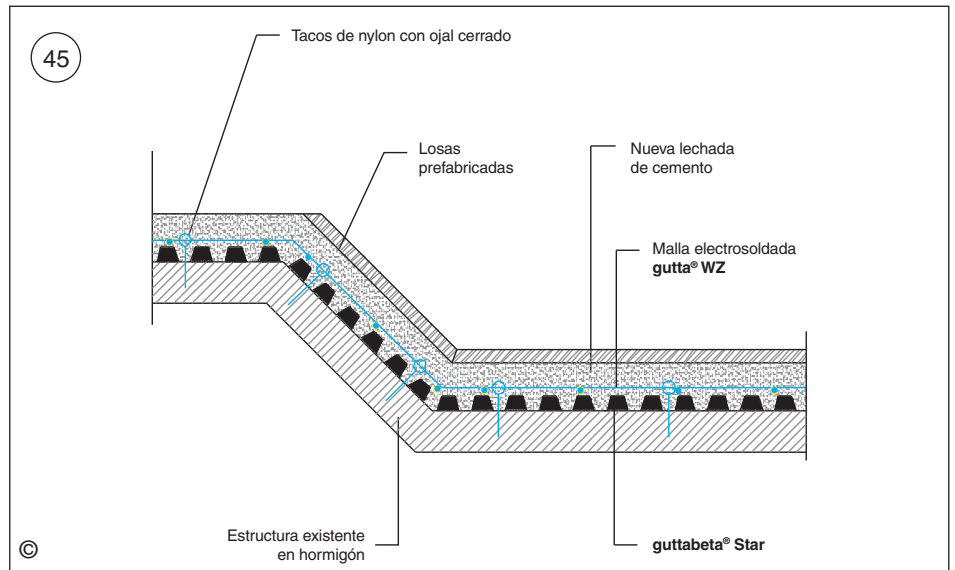
Producto aconsejado: guttabeta® Star

Normalmente, durante la construcción de las obras hidráulicas, la capa de hormigón que compone el embalse desempeña la función de impermeabilidad. Para que así sea, es necesario que la curva granulométrica sea completamente continua, la relación agua-cemento debe ser equilibrada, y el uso de aditivos debe haber sido estudiado rigurosamente. No es suficiente una buena mezcla para garantizar la impermeabilidad del canal pues hay que tener en cuenta una serie de variables como son: el transporte de cemento hasta el punto de localización, la mano de obra durante la colocación del conglomerado, los modos y tiempos de colocación y duración de la obra, las deformaciones causadas por el encogimiento, la viscosidad, la dilatación térmica, los agentes químicos presentes en el agua (que constituyen factores de amenaza a la estructura), la erosión del terreno, etc. Todas estas causas de deterioro pueden crear hendiduras de grandes o pequeñas dimensiones reduciendo notablemente la impermeabilidad del canal. Además de prestar la máxima atención a la fase de proyectación, transporte, colocación, y mantenimiento del cemento, se recomienda co-locar debajo de la capa de cemento armado, la membrana **guttabeta® Star** que tiene como características la elevada resistencia a la compresión, la impermeabilidad intrínseca de la materia prima en HDPE que la compone, lo que sin lugar a dudas garantiza una continuidad por debajo del cemento armado. El uso de **guttabeta® Star** está indicado ya sea en la rehabilitación de los canales de embalse existentes que en la construcción de obras nuevas.

CONSEJOS DE COLOCACIÓN

En la rehabilitación de los canales deteriorados

Será necesario, antes de cualquier otra cosa, limpiar bien el lecho del canal eliminando todas las partes degradadas. A continuación, cubrir el lecho con los rollos de **guttabeta® Star** extendidos de un extremo a otro del canal y con los nódulos hacia arriba, solapar los bordes de las lá-



minas por unos 15 cm y protegerlos con la banda adhesiva bituminosa. El solapado de los bordes se realizará teniendo en cuenta que los bordes de la lámina superior cubrirán los de la inferior para garantizar la máxima impermeabilidad. Fijar la membrana con nódulos a la capa de hormigón subyacente con clavos, utilizar un taladro para fijarlos a una distancia de 100 cm entre ellos. La base de los tacos de fijación se cubrirá con una emulsión bituminosa elástica. Extender la malla electrosoldada fijándola a los clavos y completar la obra con lechada de cemento y losas prefabricadas (ver fig. 45).

En la construcción de canales nuevos

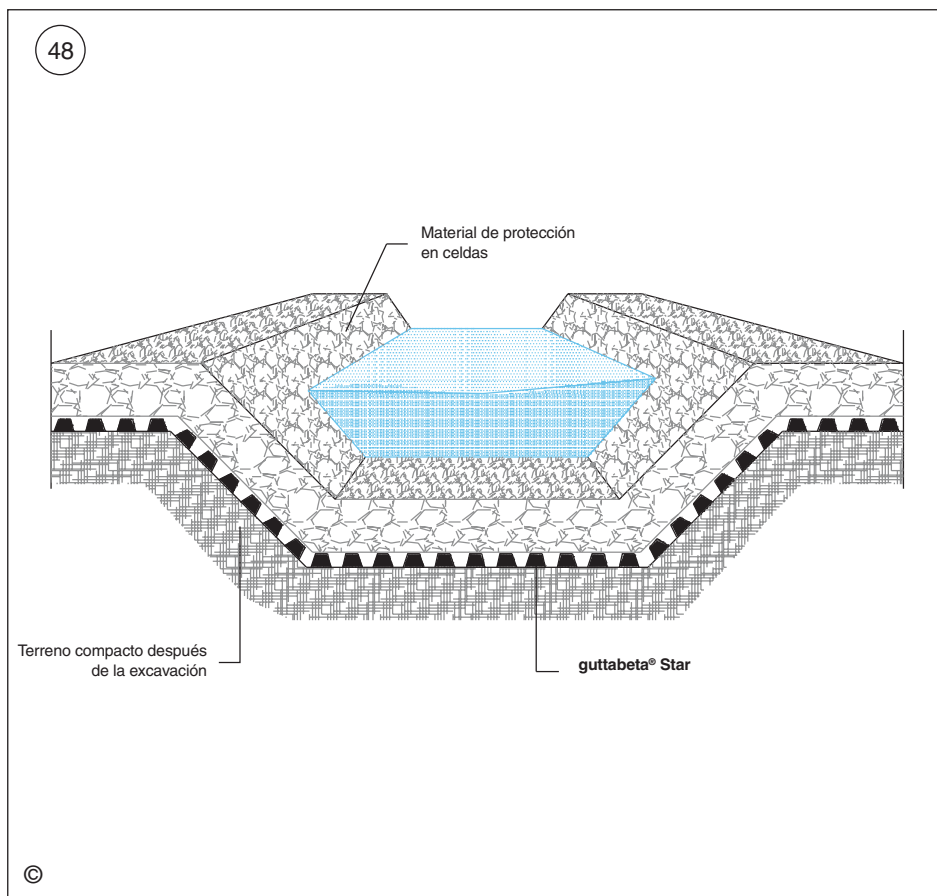
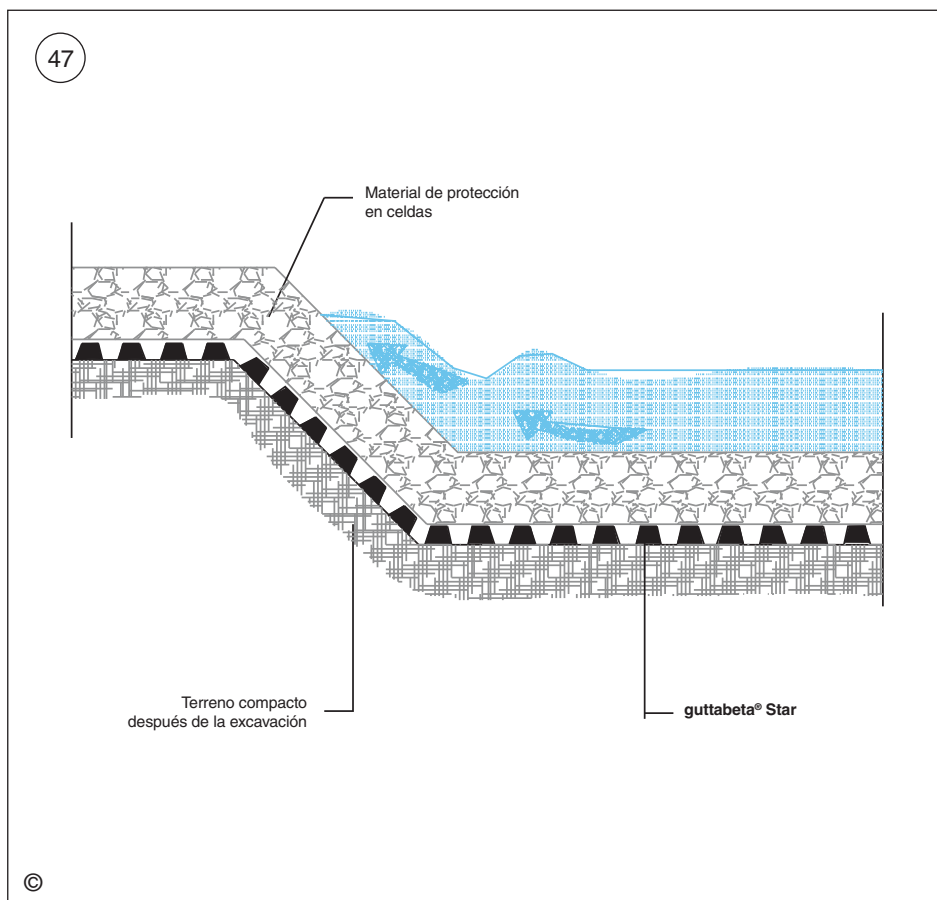
Se procederá con la colocación de **guttabeta® Star** a lo largo del canal. Cortar los rollos superando de 70 cm el ancho máximo del canal para fijar las láminas a la orilla con clavos de fijación de hierro. Colocar las piedras a lo largo del borde del lecho para que **guttabeta® Star** se adhiera bien al terreno. A continuación extender la malla electrosoldada con sus distanciadores. Vertir la lechada de hormigón y proseguir con el acabado de la estructura colocando las losas prefabricadas de cemento armado. (ver fig. 46)

Producto aconsejado guttabeta® Star

Las riberas de los canales generalmente se protegen de los fenómenos de erosión causados por el agua en movimiento con el uso de las llamadas "celdas" que no son más que contenedores de forma paralelepípeda constituidos por una red externa de acero dentro de la cual se coloca grava y/o materiales inertes de peso variado. Antes de la colocación, se compacta el terreno y se nivela con material inerte. El movimiento del agua dentro de las celdas sigue un ritmo oleado y la corriente al entrar en las mismas se lleva el material inerte y las partículas finas de terreno durante la fase de descenso. Con el tiempo, el movimiento del agua provoca fenómenos de erosión relevantes por debajo de las celdas, que al adaptarse al terreno, modifican la conformación original del dique o del embalse en general. Para impedir tal efecto de erosión, se recomienda la colocación de **guttabeta® Star**. La membrana con nódulos colocada a la base de la celda impide el flujo del agua hacia abajo y por lo tanto la acción de erosión de la misma sobre el terreno subyacente. La presencia de los nódulos y la elevada resistencia de la membrana produce un contraste con la deformación transversal del terreno por el efecto de la carga de arriba de la que deriva un aumento del peso del mismo. Dicha membrana mejora la cualidad impermeable de la ribera.

CONSEJOS DE COLOCACIÓN

Para realizar la protección antierosiva de la ribera con el uso de **guttabeta® Star**, se debe extender la membrana a lo largo de la escarpadura. Tener en cuenta los escalones creados para la colocación de las celdas. En el caso de escarpaduras sin escalones, se recomienda fijar **guttabeta® Star** a la parte superior con clavos de hierro que se anclarán en el terreno. Colocar las celdas directamente sobre la membrana con nódulos y rellenarlas.

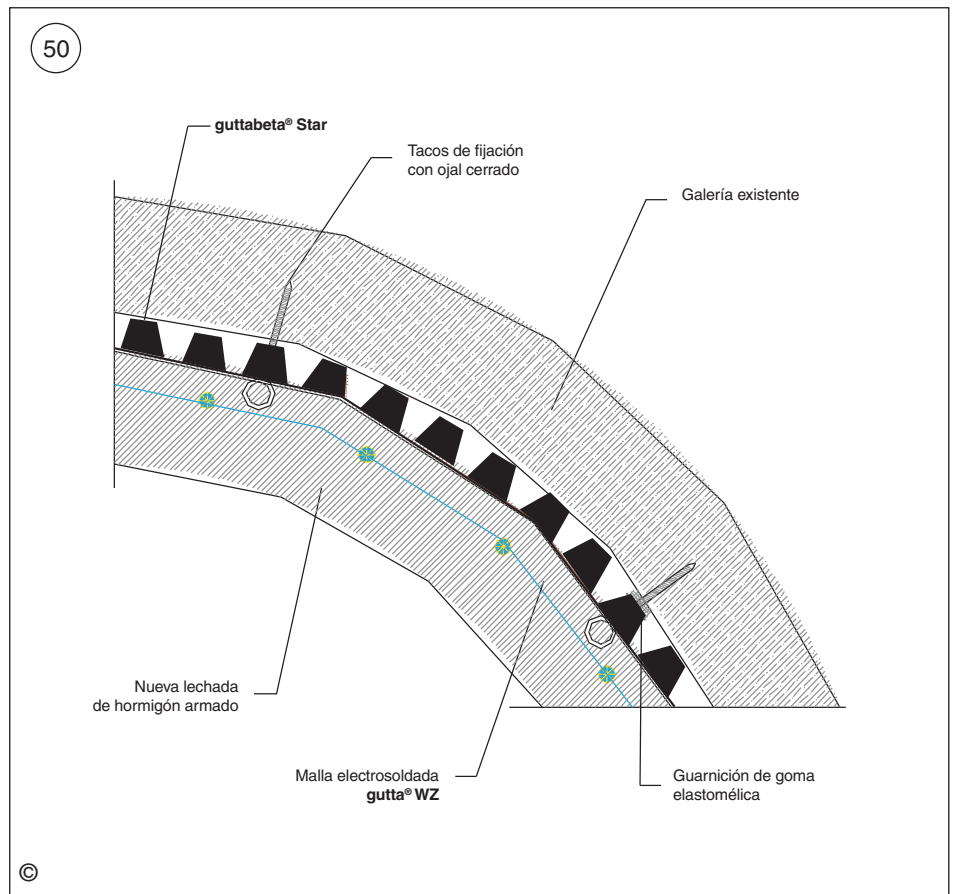
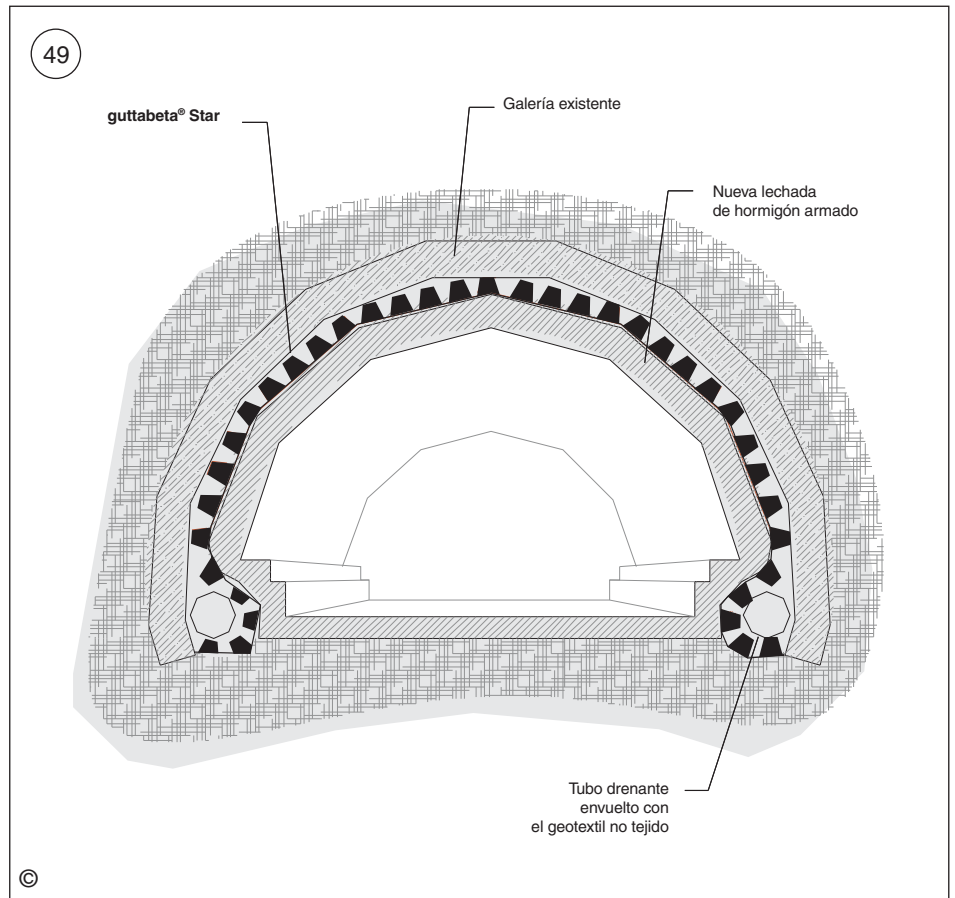


Producto aconsejado: guttabeta® Star

Las galerías realizadas mediante la perforación con inmediato hormigonado de revestimiento están por lo general sometidas a las filtraciones de agua que son dañinas por el efecto de erosión sobre la pared natural. Esto pudiera provocar el descascamiento de la superficie natural, las goteras de agua sobre la capa asfáltica y la poca duración de las labores que se realizan dentro de la galería. Los efectos de las filtraciones del agua que proviene desde arriba pudieran además causar serios daños durante las operaciones de finalización en la galería como el hormigonado de las bóvedas, la colocación del material impermeabilizante, etc. Para reducir estos fenómenos será necesario encauzar las aguas que filtran en las bóvedas en el sistema de evacuación de las mismas, de este modo se evitan las goteras sobre las obras de finalización y sobre los trabajadores durante las labores, y se reduce el contacto de las filtraciones con el acabado de la estructura en fase de ejercicio. El revestimiento de la bóveda de la galería con **guttabetta® Star** inmediatamente después de las operaciones permite proteger la capa final de hormigón del goteo y contribuye a facilitar el drenaje del agua presente hacia los laterales. Para lograrlo hay que colocar tubos de drenaje a los lados de la galería para la recogida de las aguas (ver dib.49).

CONSEJOS DE COLOCACIÓN

Medir la bóveda y cortar la membrana teniendo en cuenta que **guttabetta® Star** debe doblarse alrededor del tubo de drenaje hasta cubrir unos 50 cm. Apoyar el rollo sobre un carrito móvil que permite las labores cerca de las bóvedas. Extender la membrana y comenzar a fijarla después de 30 cm sobre el tubo de drenaje centrando el orificio del nódulo de 9 mm de diámetro. Introducir el clavo y repetir la operación cada 1 m. Continuar con la colocación de **guttabetta® Star** y clavarla como aparece descrito. Al alcanzar la parte opuesta de la bóveda cerca del segundo tubo de drenaje, doblar la membrana parcialmente alrededor del mismo e introducir entre una lámina y la otra una banda adhesiva bituminosa. Colocar la malla electrosoldada fijándola con los clavos de fijación y tirar el cemento para formar la bóveda. (ver dib. 49 y 50).

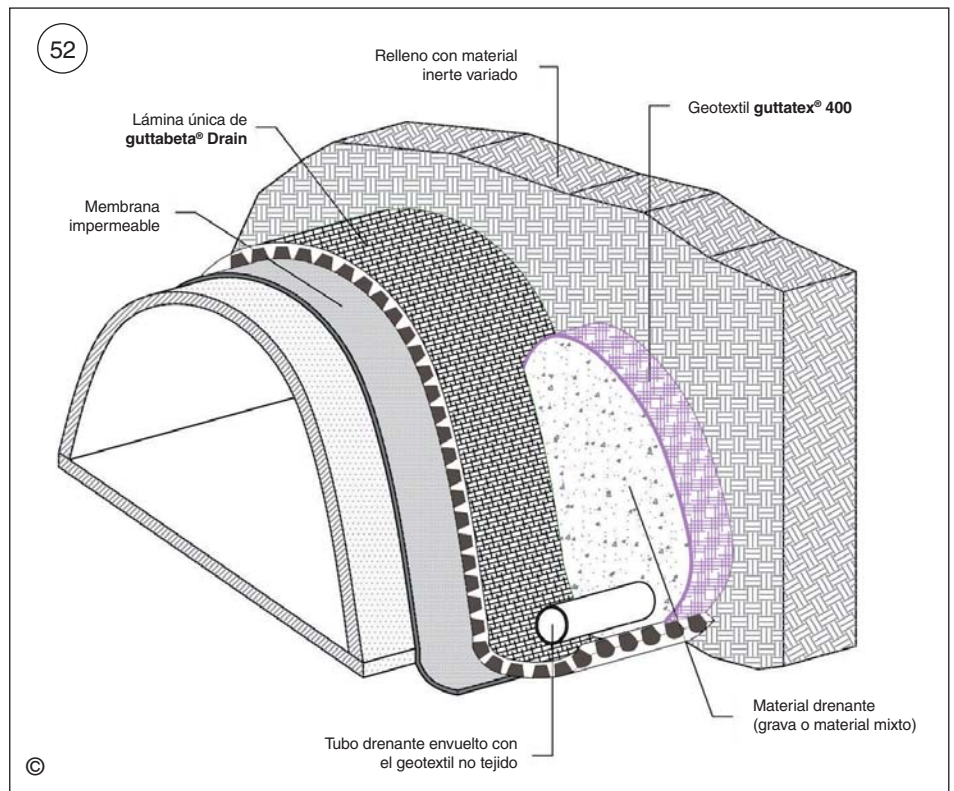
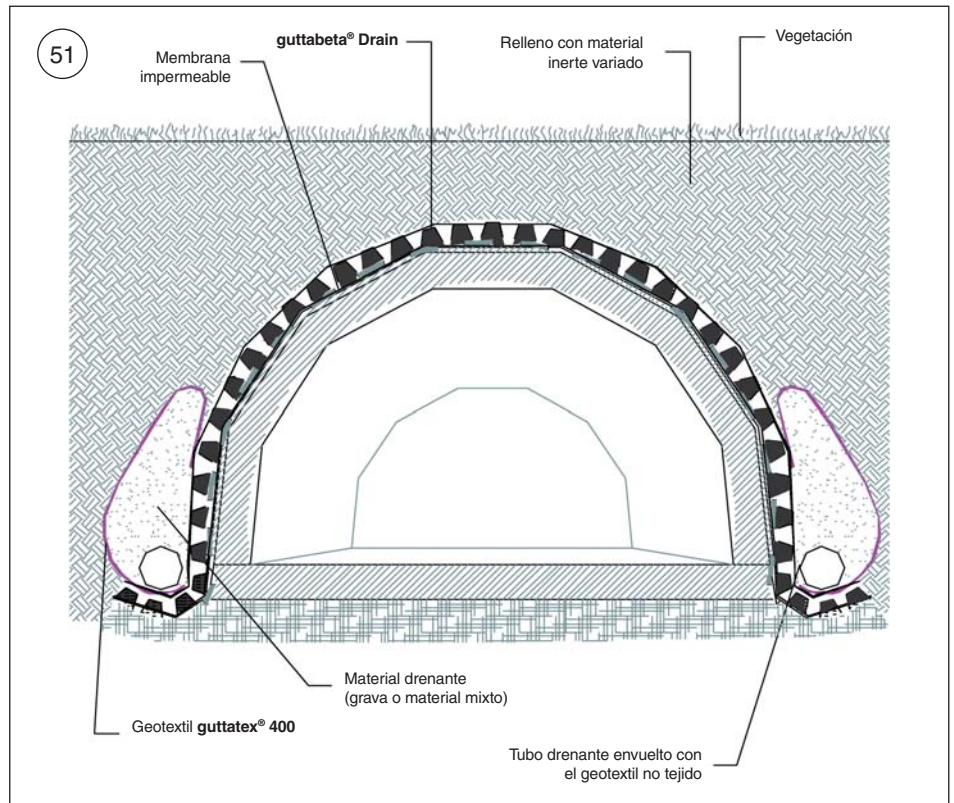


Producto aconsejado: guttabeta® Drain

Desde el punto de vista constructivo la realización de galerías con llenado constante es menos difícil. No obstante, también en estos casos es importante garantizar no sólo la impermeabilidad de las bóvedas mediante la protección de la capa impermeabilizante, sino además el drenaje del agua proveniente del terreno. De hecho, una vez terminada la fase de hormigonado de la bóveda, se prosigue con la impermeabilización con bandas bituminosas o láminas en PVC, recubriéndolas luego con material inerte. Esta es la fase más peligrosa debido a que el material de acarreo pudiera causar, por acción dinámica, desgarros o roturas de la impermeabilización. A pesar del grueso espesor del manto de las bóvedas, y por las razones ya expuestas en la página 28 como son la calidad del hormigon utilizado y la fácil formación de grietas, es posible localizar filtraciones en el interior de las galerías y a través de las juntas de dilatación lo que acelera el deterioro del hormigon y pone en peligro el uso de la obra. Además, no siempre resulta suficiente atribuir el drenaje al material inerte para garantizar la correcta evacuación del flujo de agua hacia los canales de recogida ubicados en la base de las galerías. El uso de **guttabetta® Drain** ofrece ventajas ya que ésta protege la impermeabilización subyacente de los fenómenos mecánicos que dañan la superficie impermeabilizada. Por otra parte, el geotextil no tejido en polipropileno de filamento continuo permitirá la filtración de las partículas del terreno presentes en el agua, garantizando cámara ventilada constante entre el geotextil y la base de los nódulos de 7 mm de la membrana **guttabetta® Drain**, con el consecuente buen funcionamiento del sistema de drenaje. Dicha membrana también protegerá la impermeabilización de las raíces de las plantas que crecen sobre las galerías y que podrían causar agujeros en las juntas de dilatación.

CONSEJOS DE COLOCACIÓN

Se comenzará colocando los tubos de drenaje del agua proveniente de la estructura en la parte externa de la galería. Extender **guttabetta® Drain** sobre la superficie de las galerías teniendo en cuenta que la membrana deberá cubrir no solamente la superficie sino también los tubos, por lo que habrá que dejar unos 50 cm más de



membrana por cada lado para envolver los mismos. Colocar **guttabetta® Drain** en lo alto de la galería y desenrollarla bajando hacia los lados hasta llegar a los tubos y separar una parte de geotextil de

la misma membrana para envolverlos parcialmente. Una vez terminada esta fase, cubrir el tubo recoge aguas con una capa de 50 cm de material inerte envolviéndolo con una capa de **guttatex® 400**.



guttabeta®
Star



guttabeta®
Drain / Drain V



guttabeta®PT



guttabeta®T20



gutta®T20 Garden

gutta®

Gutta Italia S.r.l.
Via delle Industrie, 4 - I-24040 Filago (Bg)
Tel. +39 035 499 19 11 - Fax +39 035 499 19 19
info-it@gutta.com - www.gutta.com