GUÍA DE PLANIFICACIÓN

Cubierta verde 4.0

LOS SISTEMAS DE CUBIERTAS VERDES DEL FUTURO

Life on Roofs

¡Contemplando el cambio climático y la urbanización como una misión!

El futuro de las áreas metropolitanas se enfrenta a grandes retos por los efectos del cambio climático: por un lado, combatir el sobrecalentamiento global creciente, y por otro lado, cada vez más frecuentes episodios de fuertes precipitaciones con inundaciones.
Todo ello, junto con la tendencia creciente a la urbanización y la necesidad humana de entornos verdes y el contacto con la naturaleza, hacen que sean necesarios nuevas soluciones y nuevos enfoques.

El crecimiento de las ciudades lleva aparejado el sellado de las superficies urbanas y esta tendencia provoca que el agua de lluvia no pueda ser infiltrada al suelo natural. De manera que en caso de fuertes precipitaciones, los sistemas de alcantarillado se saturen rápidamente produciendo inundaciones cada vez más frecuentes.

Las medidas que adoptan los gobiernos municipales para mejorar el filtrado de las precipitaciones en áreas urbanas se están incrementando, como por ejemplo, los planes de promoción de las cubiertas verdes en entornos urbanos. Se incentiva su instalación con importantes reducciones fiscales por su alta capacidad de retención de aguas pluviales y reducción de la escorrentía.
Esta capacidad de infiltración y retención se conoce en términos técnicos como "capacidad de retención" de las cubiertas verdes y ofrece potenciales beneficios para luchar contra el cambio climático.

El sellado de superficies

Precipitaciones torrenciales de forma localizada

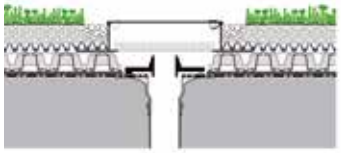
Islas de calor urbanas

Además, las cubiertas verdes ayudan a mejorar el ambiente urbano porque retienen polvo y reducen la contaminación ambiental, disminuyen la temperatura del entorno de la ciudad y reducen el efecto de isla de calor urbana, entre otros beneficios. ZinCo consigue maximizar dicho efecto gracias al desarrollo de nuevos e innovadores sistemas de cubiertas verdes que optimizan la gestión de las aguas pluviales y la acción aislante de las cubiertas, sin olvidar el fomento de la biodiversidad de flora y fauna.

Más posibilidades con ZinCo

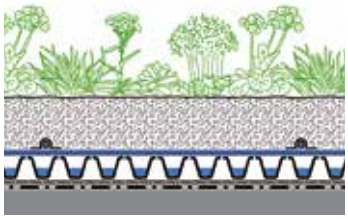
"Cubierta reguladora de cargas pluviales" 4

El sistema de cubierta verde con capacidad de retener y gestionar aguas pluviales



"Cubierta verde para la climatización urbana" 8

El sistema de cubierta verde para maximizar los efectos de la evaporación



"Cubierta verde extensiva con riego integrado" 12

El sistema de cubierta verde para ajardinamientos biodiversos en regiones con escasas precipitaciones

"Cubierta verde biodiversa" 14

Diversidad de biotopos sobre la regularidad proporcionada por los sistemas de cubiertas drenantes

Sistema "Cubierta reguladora de cargas pluviales"

¿Por qué una cubierta reguladora de cargas pluviales?

"Retención" en términos de gestión de agua, se refiere al equilibrio entre el almacenamiento del agua de lluvia, conteniendo su escorrentía. La necesidad de dicha retención se está haciendo cada vez más necesaria debido a la irregularidad e intensidad de las precipitaciones, que provocan la saturación de los sistemas de recogida colectivos en las ciudades.

La mayor parte de las precipitaciones se retienen en la cubierta, por lo que el sistema "Cubierta reguladora de cargas pluviales" recoge y transfiere la escorrentía de manera gradual a los sistemas de alcantarillado (entre 24 horas y unos días) evitando su colapso. Al mismo tiempo, se consigue preservar el sistema de cubierta verde para su correcto funcionamiento: mantener el equilibrio aire/agua en la cubierta y correcta saturación de agua en sustrato y vegetación.

Patio realizado con el sistema "Cubierta reguladora de cargas pluviales" sobre un garaje subterráneo en la cuidad de Ratingen, Alemania

Gestión y almacenamiento de aguas pluviales mediante cubiertas verdes

Con cada sistema de cubierta verde se obtiene una reducción del agua de escorrentía y, en consecuencia, una retención temporal de agua. De esta manera se neutralizan los picos de drenaje y se desestresan los sistemas de canalización comunitarios.
Sin embargo, no es posible aumentar arbitrariamente la capacidad de almacenamiento de agua en el sistema de cubierta verde sin afectar la intensidad del crecimiento de la vegetación y el incremento de las labores de mantenimiento.
En ajardinamientos intensivos se pueden crear acumulaciones de agua (cubiertas aljibe) para facilitar el riego por capilaridad. No obstante, en caso de precipitaciones intensas, su capacidad para retener parte de la lluvia es limitada, puesto que el espacio reservado para el agua ya estará siendo ocupado.
Con el uso de un "espaciador" bajo el sistema de cubierta verde se consigue incrementar el volumen de retención de agua necesario para alojar temporalmente el agua precipitada y descongestionar la red de agua colectiva.

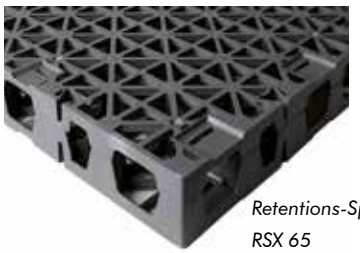
Reducción de la escorrentía del agua en una cubierta verde extensiva.

El sistema de cubierta verde ha sido diseñado para permitir una acumulación permanente de agua de hasta 40 l/m² para el riego de un ajardinamiento intensivo...

...y, según el regulador de cargas pluviales elegido, el sistema de "Cubierta reguladora de cargas pluviales" permite una acumulación de agua de 80 l/m², como mínimo.

Sistema "Cubierta reguladora de cargas pluviales"

Con el regulador de cargas pluviales RS 60, recientemente desarrollado, se pueden almacenar 55 l/ m² adicionales de agua de lluvia en la cubierta. En comparación con los elementos espaciadores tradicionales, el regulador RS 60 destaca por su reducido volumen de transporte gracias a la excelente capacidad de apilamiento de los elementos. En función de la superficie de la cubierta, esto puede significar considerables ahorros en costes de transporte.

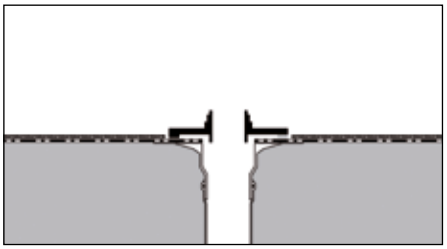


Retentions-Spacer RSX 65

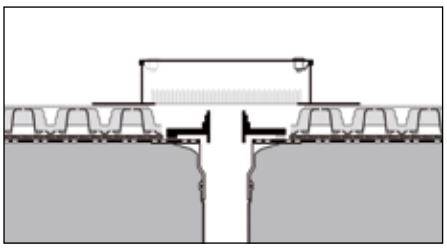
Nuestra gama de productos incluye elementos espaciadores en diferentes alturas por si la cubierta reguladora de cargas pluviales debe realizarse en cubiertas pavimentadas para tráfico peatonal, de tránsito rodado o con vegetación exuberante.

Diseño y operativa

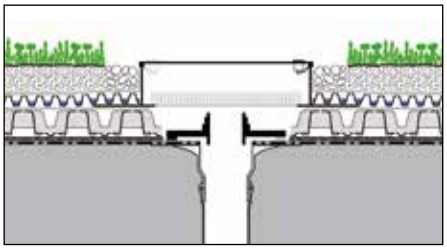
Válvula reguladora
Izquierda: Vista inferior
Derecha: Vista lateral



La cubierta reguladora de cargas pluviales cuenta con una válvula reguladora del flujo sobre el sumidero. Dicha válvula dispone de una abertura en su cara inferior ajustable al tamaño del desagüe y un tubo rebosadero regulable en altura.

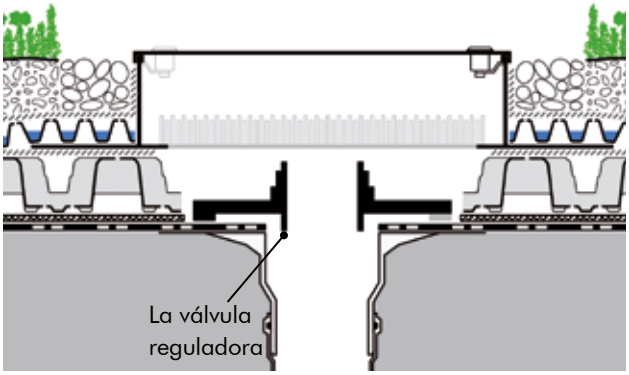


La válvula reguladora puede ser revisada a través de la caja de control. Se aconseja instalarla transcurridas algunas semanas tras la instalación de la cubierta verde para que se expulsen las posibles partículas de suciedad que se hayan podido acumular durante la instalación.



La altura de acumulación no debe exceder los 10 cm de altura. En caso contrario, se aplicará la norma DIN 18195 para agua a presión.

Peso kg/m²		Altura cm
seco	saturado de agua	
90	112	6
2	6	3
3	62	6
95	180	



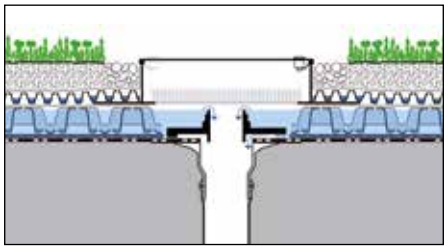
Vegetación “Sedum Tapizante”
Sustrato Zincoterra “Sedum”
Filtro sistema SF
Floradrain® FD 25-E
Filtro sistema PV
Regulador de cargas pluviales RS 60
Filtro sistema PV

Espesor:	**aprox. 17 cm**
Peso saturado de agua (con plantas):	**aprox. 185 kg/m²**
Volumen de retención de agua:	**aprox. 85 l/m² ***

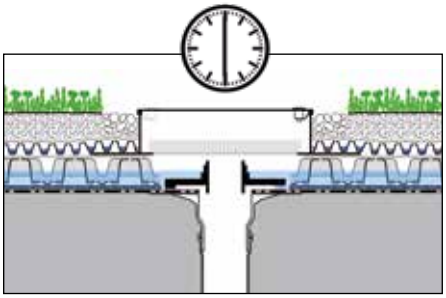
(Los valores son válidos para un aprovechamiento completo con una altura de acumulación de 60 mm)*

Requisitos:

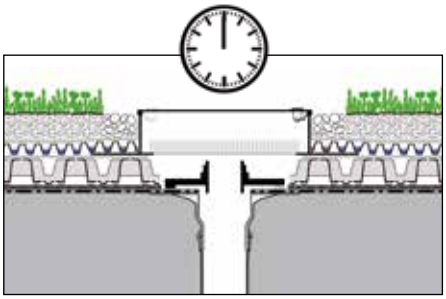
- Cubierta sin pendiente (pendiente 0°)
- Adaptable a las cargas estructurales que soporte la cubierta
- Debe haber una capa de aire entre la lámina de agua y la capa filtrante.
- La válvula reguladora se debe adaptar a los requisitos locales.
- En caso de precipitaciones abundantes, es necesario que haya suficiente capacidad de escorrentía, no obstante, deben disponerse de sumideros de emergencia en la cubierta.
- Según las características específicas de cada proyecto se deben definir: el volumen máximo de acumulación de agua, el período de tiempo de vaciado total del agua acumulada y la capacidad máxima de drenaje por unidad de tiempo



En caso de precipitaciones abundantes, el agua se acumula en el área de retención del elemento espaciador hasta el borde superior de la válvula reguladora.



La escorrentía del agua se produce a través de los orificios de la válvula reguladora en un período de tiempo preestablecido (p.ej., en 24 horas) ...



... de manera que el espacio de acumulación de agua quede de nuevo disponible para nuevas precipitaciones.

Sistema “Cubierta verde para climatización urbana”

¡Combatiendo el efecto de isla de calor urbana!

El avance de la urbanización ha significado la desaparición de zonas vegetadas y ello acaba teniendo una considerable repercusión en el calentamiento global, en general, y de las ciudades, en particular. Con el incremento de las superficies selladas urbanas, el crecimiento de la vegetación es muy reducido, y el beneficioso efecto refrigerante de la evaporación vegetal es muy limitado.
Esto significa que las ciudades absorben una mayor radiación térmica y aumentando la temperatura ambiente de su entorno, afectando el bienestar de las personas.
Para combatir este incremento de temperatura ambiental en las ciudades respecto a las zonas periurbanas colindantes, y mejorar el confort térmico urbano, se pueden utilizar distintas formas de ajardinamiento. En cualquier caso, el factor determinante es conseguir la suficiente evapotranspiración de la vegetación. A continuación se muestra el potencial de evaporación que es posible conseguir con distintas variantes de ajardinamiento urbano.

La evaporación genera refrigeración

Naturalmente hay factores que determinan el efecto refrigerante de los edificios: la altura de los edificios, su disposición a nivel topográfico, la dirección y la velocidad de los vientos dominantes,…. Sin embargo, en términos generales, un aumento de la evapotranspiración contribuye siempre a refrescar la temperatura ambiente.

Dentro de las diferentes variantes de vegetación urbana, los árboles pueden alcanzar una potencia de refrigeración considerable cuando se cumplen determinados requisitos (suficiente espacio de crecimiento para las raíces, suficiente abastecimiento de agua, etc...), pudiendo llegar a evaporar unos 300 l/d en verano. Esta cantidad es suficiente para enfriar de 3°C a 5°C un volumen de aire de un cubo de 100 m × 100 m × 100 m, según la humedad ya contenida en el mismo!!! No obstante, una plantación de árboles necesita un largo período de tiempo hasta alcanzar su máximo rendimiento. En estos casos, las plantas herbáceas son más rápidas!

Aunque la cubierta verde estándar consigue una potencia de evaporación considerable a lo largo del año, esta disminuye considerablemente, llegando a ser casi nula, en períodos secos y calurosos prolongados.

En la “Cubierta verde para climatización urbana” se consigue garantizar una elevada evapotranspiración, especialmente en períodos secos y calurosos, alcanzando la máxima potencia de evaporación durante el primer o el segundo período vegetativo, o a más tardar. Todo ello gracias al sistema de riego incorporado y a la elección de la adecuada vegetación.

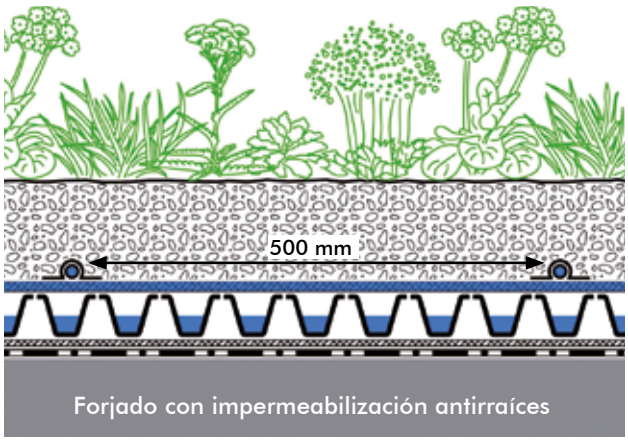
Resumen de la potencia de evaporación por 100 m²:

Un árbol adulto, con buen abastecimiento de agua, evapora entre **300–500 litros al día**.

El sistema convencional de cubierta verde extensiva (de tipo “Sedum tapizante”) evaporiza **20–50 litros al día** durante el verano.

El sistema “Cubierta verde para climatización urbana” (incluida la capa vegetal correspondiente) consigue evaporar de **700 a 1000 litros al día**.

Peso kg/m²		Altura cm
seco	saturado de agua	
de 100	de 140	de 10
3	12	3
103	152	



Comunidad de plantas "Cubierta verde para climatización urbana"

Sustrato Zincoterra "Floral"

Tubería por goteo 500-L2
Fieltro de distribución de agua AF 300
p.ej. Floradrain® FD 25-E *
Manta protectora y retenedora SSM 45

Espesor de la estructura:	A partir de aprox. 13 cm*
Peso saturado de agua:	A partir de aprox. 155 kg/m²
Volumen de retención de agua:	A partir de aprox. 49 l/m²
Capacidad de evaporación:	Hasta aprox. 7–10 mm/d

** Si se utiliza un elemento de drenaje diferente, el espesor del sistema se aumenta o se reduce según corresponda.*

¡Plantas con máxima potencia de evaporación gracias a una investigación intensiva!

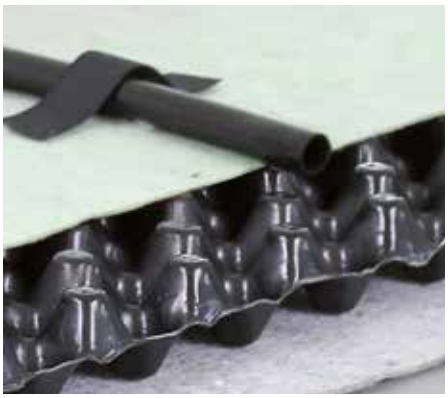
gefördert durch
DBU
Deutsche Bundesstiftung Umwelt
www.dbu.de

La comunidad vegetal de la "Cubierta verde para climatización urbana" fue desarrollada en el proyecto de investigación de la Fundación Federal alemana para el Medio Ambiente (DBU) "Optimización de la potencia de transpiración y refrigeración de cubiertas verdes extensivas mediante la utilización específica de aguas grises" en la ciudad de Weihenstephan.

Durante el período de crecimiento, además de la eliminación habitual de vegetación no deseada, es necesario realizar una siega anual, incluida la retirada a finales del invierno de la vegetación muerta.

Dos funciones, un producto:
El fieltro AF 300 permite una distribución perfecta del agua y al mismo tiempo funciona como filtro.

El nuevo fieltro de distribución de agua AF 300 es la pieza clave de los nuevos sistemas "Cubierta verde para climatización urbana" y "Cubierta verde extensiva con riego integrado".
Gracias a la combinación de un fieltro de alta capilaridad con un tejido de fibras, el fieltro AF 300 permite la distribución del agua en caso de riego, mientras que en caso de precipitaciones permite el paso del agua sobrante hacia la capa inferior del sistema de cubierta. De esta forma se consigue un riego uniforme, mientras se evita el encharcamiento del sustrato.



La fijación de la tubería de riego al fieltro AF 300 se realiza mediante cintas de velcro

Variantes de riego para la “Cubierta verde para climatización urbana”

Una variante posible es el uso de agua potable, que suele estar siempre disponible para casos de suministro de emergencia.

Sin embargo, debido a las cantidades necesarias y, desde un punto de vista ecológico, se considera más apropiado utilizar recursos alternativos.

Para garantizar el éxito del proyecto, se recomienda el trabajo interdisciplinario de los especialistas que lleven a cabo el mismo.

Gestión de aguas pluviales
Si lo permiten las condiciones climáticas y las características del proyecto, es posible almacenar agua de lluvia para su uso como agua de riego durante períodos secos

Utilización de aguas grises
La gran ventaja de las aguas grises es su permanente disponibilidad como recurso hídrico, incluso durante la estación estival. Puede ser una de las fuentes de suministro habituales en una “Cubierta verde para climatización urbana”. La comunidad de plantas seleccionadas para este tipo de cubierta han sido especialmente seleccionadas en el marco de un amplio proyecto de investigación, teniendo en cuenta su adaptabilidad a las aguas grises.

Gestión de aguas freáticas
Las aguas freáticas son otro recurso hídrico disponible en muchas regiones. Si la calidad de las aguas freáticas es adecuada y su extracción es rentable económicamente, pueden ser utilizadas en los sistemas de riego en la “Cubierta verde para climatización urbana”.

Sistema “Cubierta verde extensiva con riego integrado”

El sistema de cubierta verde biodiversa para climas con largos períodos de sequía

En climas secos y cálidos, como el clima mediterráneo, todas las cubiertas verdes precisan de un sistema de riego incorporado, incluso las cubiertas extensivas con Sedums.
Sin embargo no conviene olvidar que el objetivo de la cubierta verde extensiva es su naturalización y su independencia, en la medida de lo posible, de la intervención humana. El riego se empleará para asegurar una correcta implantación de la vegetación en las etapas iniciales, reduciéndolo paulatinamente a medida que la vegetación se aclimate, hasta su uso puntual, en caso de sequía prolongada.
Este sistema de cubierta permite obtener un ajardinamiento sostenible y duradero con una solución de cubierta vegetal económica e ideal para cubiertas verdes con gran diversidad de especies vegetales en regiones con precipitaciones escasas.

Al igual que en la estructura del sistema “Cubierta verde para climatización urbana”, el riego se realiza en la capa inferior del sustrato, de manera que el agua se encuentra disponible para la raíz de la vegetación. Sin embargo, a

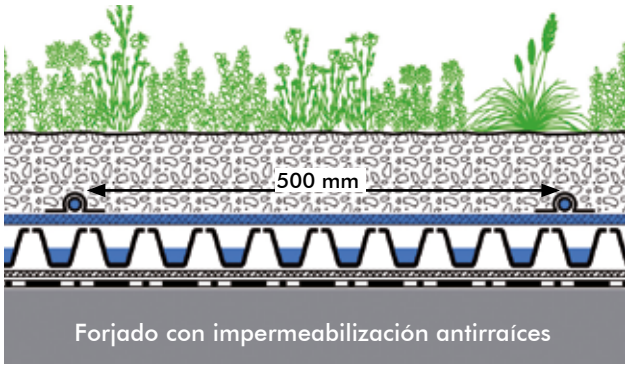
diferencia del sistema “Cubierta verde para climatización urbana” sólo se suministra la cantidad de agua necesaria para el correcto crecimiento de la vegetación de la cubierta verde.
Gracias al menor espesor del sustrato, la carga estructural que soporta el forjado de la cubierta es también menor, generando una solución de cubierta verde más ligera. Además permite ampliar el rango de comunidades vegetales a plantar en la cubierta.

El control del riego se realiza mediante el gestor de riego BM 4.

Para la correcta planificación del proyecto, es necesario tener en cuenta tanto la calidad del agua, como la presión de la misma.

Crédits photos@Drone-view

Peso kg/m²		Altura cm
seco	saturado de agua	
de 80	de 112	de 8
3	12	3
83	124	



Comunidad de plantas “Sedum Tapizante” o “Tapizante Floral”
Sustrato Zincoterra “Floral”
Tubería por goteo 500-L2
Fieltro de distribución de agua AF 300 p.ej. Floradrain® FD 25-E *
Manta protectora y retenedora SSM 45

Espesor de la estructura:	A partir de aprox. 11 cm*
Peso saturado de agua:	A partir de aprox. 125 kg/m²
Volumen de retención de agua:	A partir de aprox. 41 l/m²

** Si se utiliza un elemento de drenaje diferente, el espesor del sistema se aumenta o se reduce según corresponda.*

• Con el riego integrado se optimiza y se consigue un ajardinamiento duradero y rico en biodiversidad.

• El riego se realiza a través de tuberías por goteo especiales que se fijan en el fieltro de distribución de agua AF300 a una distancia de 50 cm. Con el gestor de riego BM 4 se puede controlar el abastecimiento de agua según las exigencias de la vegetación.

• Como el agua se distribuye a través del fieltro AF 300 llegando a las plantas desde la raíz, el consumo de agua se minimiza.

• Especialmente apto en cubiertas sin pendiente o con pendiente hasta 5°.

• La vegetación se planta preferentemente con plantas en cepellones.

• Dependiendo de las características generales de la cubierta se puede elegir la placa drenante más adecuada. Puede ser p.ej. Floradrain® FD 25-E / FD 40-E o Floraset® FS 50 / FS 75. Fixodrain® XD 20 puede ser considerada una opción válida en superficies grandes.

Cubierta verde biodiversa

Allí donde la naturaleza ha sido destruida por obras de construcción o el suelo natural ha sido sellado, las cubiertas verdes pueden convertirse en una alternativa válida para compensar la pérdida de superficies verdes y crear hábitats de sustitución para flora y fauna. Especialmente las cubiertas verdes naturales, con poco mantenimiento se convierten en refugios para especies animales y vegetales; en ellas encuentran alimento y refugio abejas silvestres, mariposas y escarabajos de tierra. Sin embargo, el éxito de la cubierta biodiversa depende en buena medida de cómo estén conformados los hábitats que se les ofrece. Las cubiertas verdes de sedum, con espesores de sustrato muy reducidos, cumplen esta función de forma limitada. No obstante, con pequeños ajustes de diseño en su planificación y construcción, se puede potenciar el uso de la cubierta extensiva como biotopo.

Diseñando la biodiversidad en la cubierta verde

Espesores del sustrato

Ajustando el espesor del sustrato se obtienen diferentes hábitats aptos para una mayor diversidad de comunidades vegetales.

Incorporación de madera seca

Los restos de ramas y troncos secos representan un elemento estructural especialmente valioso puesto que musgos, líquenes, hongos, escarabajos, moscas, mosquitos, hormigas y abejas silvestres… lo utilizan como refugio o habitat

Superficies temporales de agua

La creación de pequeños cursos temporales de agua con borduras, recreando arroyos naturales que retienen parte del agua de lluvia, permite ponerla a disposición de insectos y pájaros para beber.

Areneros, dunas y bancales

Las zonas sin vegetación enriquecen el biotopo de la cubierta puesto que son utilizadas por los pequeños invertebrados como refugios, criaderos o para calentarse al sol.

Selección vegetal autóctona

En aquellas zonas donde es factible acumular mayores espesores de sustrato (creando pequeñas dunas) se pueden plantar vegetación autóctona para una mejor adaptación al entorno de la fauna local.

Fomentar la anidación

Con el uso de materiales de anidación en la cubierta, se fomenta la colonización de insectos.

La elección del número y tipo de ajustes para convertir una cubierta verde en una cubierta biodiversa queda a la libre elección del diseñador de la cubierta en la fase de proyección o en la de construcción, tal y como se desprende del siguiente ejemplo: el Centro de Visitantes de la feria IGA en Berlín.

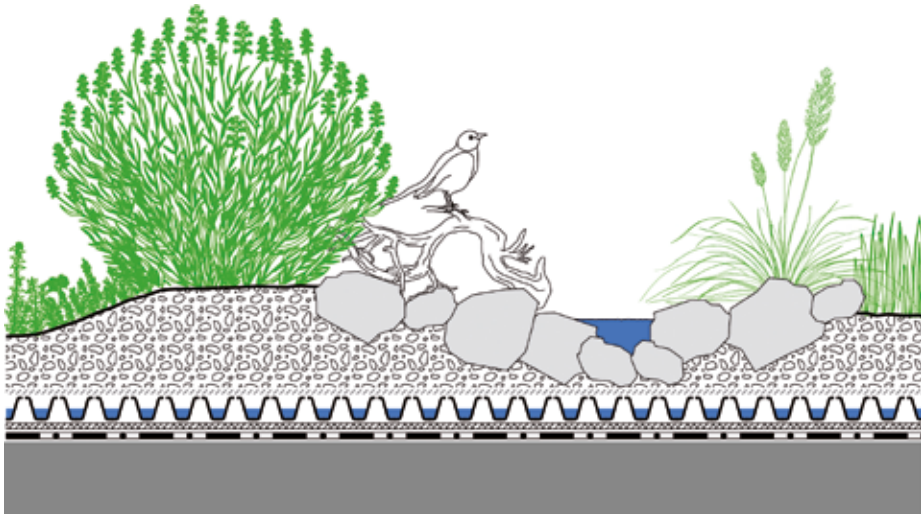
Instalación de una cubierta biodiversa en el Centro de Visitantes de la feria IGA.

Se instala una cubierta biodiversa en el Centro de Visitantes de la Feria IGA 2017, en Berlín.

El sistema de cubierta verde con el elemento de drenaje Fixodrain® XD 20 es la base sobre la que se asienta la cubierta biodiversa.

El sustrato Zincoterra "Tapizante floral" instalado sobre la cubierta.

El sistema de cubierta verde “Tapizante floral” con el elemento de drenaje Floradrain® FD 25-E , puede ser la capa de asentamiento sobre el que se instale la cubierta biodiversa.



Las pequeñas dunas de sustrato permiten mayor variedad a la hora de seleccionar las comunidades vegetales a instalar.

Con material de riego se recrean láminas de agua para que los pequeños animales puedan beber en ellas.

En las zonas con mayores acumulaciones de sustrato se plantan herbáceas y gramíneas para las abejas silvestres, por ejemplo.

Qué puede hacer ZinCo por usted?

Qué puede hacer ZinCo por usted?
Para el desarrollo de sus proyectos,
nuestros consultores técnicos le ofrecen
su asesoramiento y su apoyo desde la
fase inicial de planificación hasta la
elaboración de los textos adecuados
para las memorias técnicas.

¡Cuéntenos su proyecto!
Tenemos la experiencia necesaria para hacerlo realidad.

¿Necesita más información sobre cubiertas verdes?
Puede solicitar todos los documentos o
descargarlos directamente en
www.zincoargentina.com.ar

Crédits photos@Drone-view

ZinCo Green Roof S.A.S.
Buenos Aires · Argentina · Teléfono +54 9 11 4545 8864
contacto@zincoargentina.com.ar · www.zincoargentina.com.ar

09/19 • Reservado el derecho de alteraciones técnicas y errores de imprenta.