

Aquabox

Guía de instalación

Lista de materiales

- Materiales de relleno aceptables según la Tabla 1
- Geotextiles no tejidas
- Sistema Aquabox
- Tuberías y accesorios de ADS Mexicana

Notas importantes:

- A. Esta guía de instalación proporciona los requisitos mínimos para la instalación adecuada de Aquabox. El no cumplimiento de esta guía puede resultar en daños a los módulos durante la instalación. Reemplazar módulos dañados durante o después del relleno es costoso y consume mucho tiempo. Se recomienda que todos los instaladores estén familiarizados con esta guía, y que el contratista inspeccione los módulos en busca de distorsión, daños e integridad del sistema a medida que avanza el trabajo.
- B. Se debe tener cuidado en la manipulación de los módulos Aquabox y otros componentes. Evite dejar caer, hacer palanca o aplicar fuerza excesiva sobre los módulos al retirarlos del pallet y al colocarlos inicialmente.
- C. Para más detalles de la instalación de geotextil y geomembrana para sistemas herméticos revisar el **Anexo**.

Requisitos para la instalación del sistema



Excave el lecho y prepare el terreno de desplante según los planos del ingeniero. Los planos y especificaciones deben incluir Prácticas de Gestión Ambiental (BMPs, por sus siglas en inglés) para evitar la contaminación de las excavaciones abiertas durante la construcción.

Instale drenajes si es necesario. Los suelos existentes deben de ser estables, ya sea material en sitio o relleno compactado. Con una capacidad mínima permisible de 9.7 ton/m².

Coloque una base de grava angular triturada y limpia de al menos 150 mm (6").

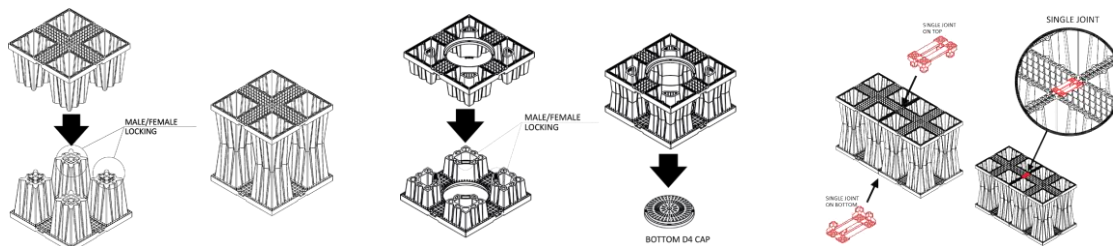


Coloque una capa de geotextil no tejido sobre la capa de piedra base y a lo largo de las paredes de la excavación. Esta capa de geotextil envolverá el módulo Aquabox y evitará que la piedra entre en el sistema.

Aquabox

Guía de instalación

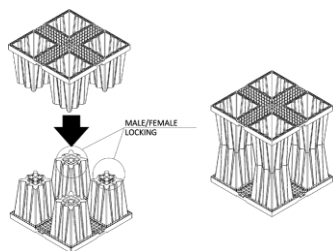
Ensamblaje de módulos Aquabox y accesorios



Cada módulo Aquabox consta de dos mitades. Ensamble los módulos colocando una mitad en el suelo, colocando la otra mitad encima y aplicando cierta presión para encajar la conexión. El ensamblaje puede realizarse dentro o fuera de la excavación.

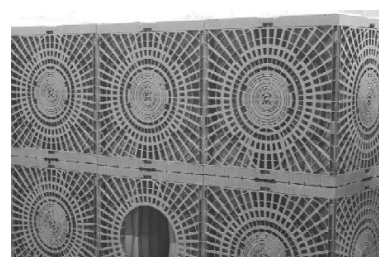
El módulo Aquabox Cube se ensambla de la misma manera que la unidad completa. Los módulos Cube se pueden usar para crear capas de media altura o para pozos de inspección dentro del sistema. Los módulos Cube en la capa inferior del sistema deben tener instalada la tapa D4 en la cara

Los módulos se enlazan utilizando juntas. Las juntas simples se utilizan en la superficie superior e inferior del ensamblaje. Las juntas se insertan en las ranuras correspondientes de cada módulo.



Para sistemas de múltiples capas, se utiliza la junta doble para enlazar módulos entre capas. Nota: la junta simple todavía se utiliza en las caras superior e inferior en estas configuraciones.

Ensamblaje del Sistema Aquabox



Comience colocando los módulos en una esquina del sistema y trabaje de manera transversal. Para facilitar el acceso, siga una fila detrás con la instalación de las capas superiores de módulos. Coloque juntas simples/dobles y módulos Cube según lo requiera la configuración del sistema.

Coloque tapas superiores y juntas simples en la superficie superior del sistema a medida que avanza la instalación. Corte la esquina de las tapas superiores para cubrir cualquier módulo Cube que esté presente.

Continúe con la instalación de las paredes laterales Aquabox y Cube alrededor del exterior del sistema. Donde se planifiquen conexiones de entrada/salida, corte el panel lateral al tamaño adecuado antes de instalarlo en el sistema Aquabox.

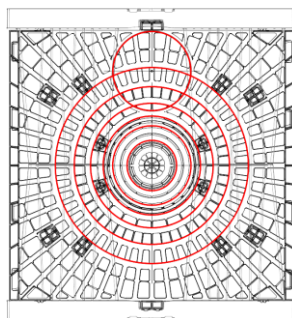
Aquabox

Guía de instalación

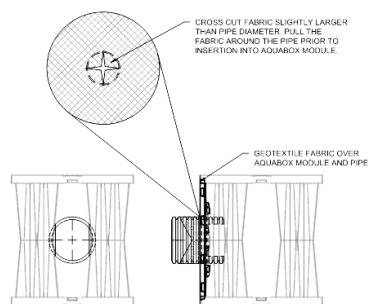


A continuación, proceda con la instalación de las paredes laterales Aquabox y Cube alrededor del exterior del sistema. Donde se planifiquen conexiones de entrada/salida, corte el panel lateral al tamaño adecuado antes de instalarlo en el sistema Aquabox.

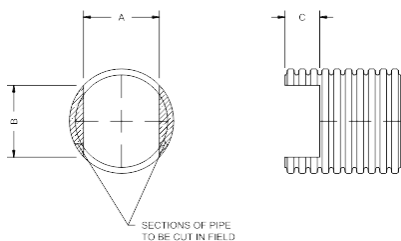
Realización de conexiones laterales



Las paredes laterales se pueden cortar para permitir conexiones de tuberías corrugadas de 100 mm (4") hasta 450 mm (18") de diámetro. Las paredes laterales deben cortarse antes de ser instalados en los módulos.



En el lugar de la conexión de la tubería, corte transversalmente el geotextil ligeramente más grande que el diámetro de la tubería. Las tuberías de conexión deben insertarse al menos 150 mm (6") dentro de la pared lateral.



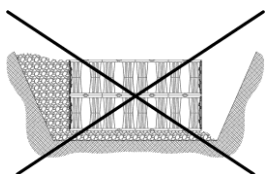
Las conexiones de tuberías de 250 mm (10") o más grandes requieren cortes en el campo para permitir una inserción completa. Corte el extremo de la tubería según se muestra en la imagen.

Tamaño	A	B
250 mm (10")	203 mm (8.25")	197 mm (7.75")
300 mm (12")	197 mm (7.75")	300 mm (12.00")
350 mm (15")	190 mm (7.50")	406 mm (16.00")
450 mm (18")	184 mm (7.25")	184 mm (20.00")

Aquabox

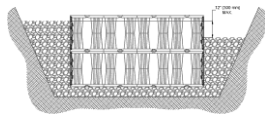
Guía de instalación

Relleno de los módulos - Grava de relleno



Relleno desigual

Rellene alrededor del sistema de manera uniforme. Las alturas de relleno no deben diferir en más de 300 mm (12") alrededor del perímetro. El espacio entre el sistema y el borde de la excavación debe llenarse completamente en cada capa.



Relleno uniforme



Rellene de manera uniforme alrededor del perímetro hasta que la grava de relleno alcance la parte superior de los módulos y haya un mínimo de 150 mm (6") de grava sobre el sistema. El método recomendado de relleno es con una excavadora desde fuera del lecho.

Relleno final del Sistema – Material de relleno



Solo después de que los módulos hayan sido rellenos con un mínimo de 150 mm (6") de grava encima de los módulos, se pueden usar cargadores de orugas o cargadores pequeños para nivelar definitivamente la grava y el relleno final, de acuerdo con los límites de presión sobre el suelo en la Tabla 2.

Figura 1 - Detalle del puerto de inspección

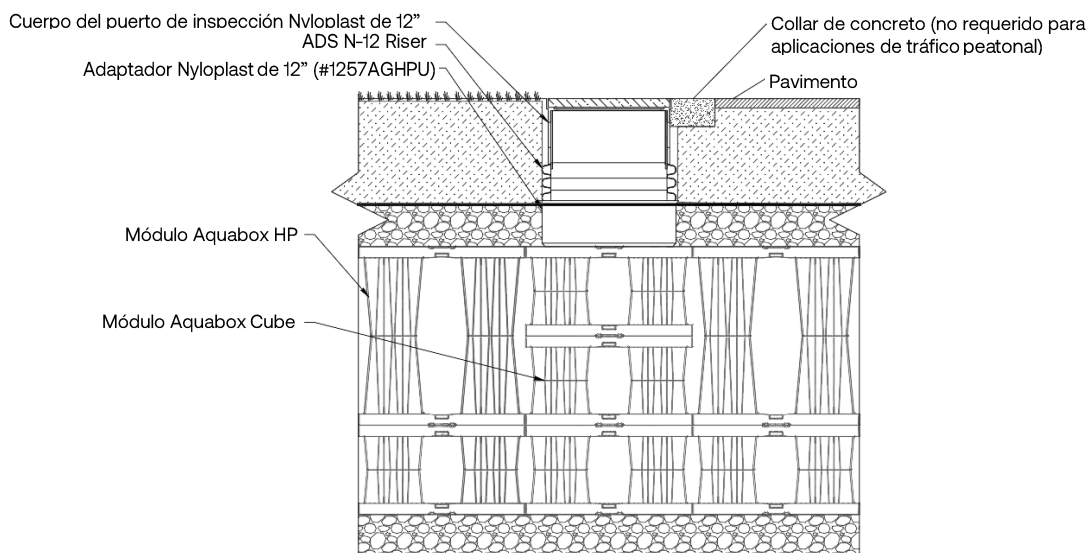


Tabla 1 - Materiales de relleno aceptables

Ubicación de material	Descripción	Designación ¹ AASHTO M43	Requisito de compactación/densidad
D Relleno final: El material de relleno para la capa 'D' comienza desde la parte superior de la capa 'C' hasta la parte inferior del pavimento flexible o la pendiente terminada no pavimentada por encima. Tenga en cuenta que la subbase del pavimento puede formar parte de la capa 'D'.	Cualquier material de suelo o roca, suelos nativos o según los planos del ingeniero. Verifique los planes para los requisitos de subbase del pavimento.	N / A	Prepare de acuerdo a los planos del ingeniero.
C Relleno inicial: El material de relleno para la capa 'C' comienza desde la parte superior de la piedra de relleno (capa 'B') hasta 24" (600 mm) por encima de la parte superior del módulo. Tenga en cuenta que la subbase del pavimento puede formar parte de la capa 'C'.	Mezclas granulares de agregados de suelo bien graduados, con menos del 35% de finos o agregado procesado. La mayoría de los materiales de subbase de pavimento pueden ser utilizados en lugar de esta capa.	AASHTO M1451 A-1, A-2-4, A-3 o AASHTO M431 3, 357, 4, 467, 5, 56, 57, 6, 67, 68, 7, 78, 8, 89, 9, 10	Comience la compactación después de alcanzar los 300 mm (12") de material sobre los módulos Aquabox. Compacte capas adicionales en incrementos máximos de 150 mm (6") hasta alcanzar una compactación mínima del 95% del Proctor para material bien graduado y una densidad relativa del 95% para materiales de agregado procesado. El peso bruto del rodillo no debe exceder las 12,000 libras (53 kN). La fuerza dinámica no debe exceder las 20,000 libras (89 kN).
B Piedra perimetral: Rellene alrededor de los módulos Aquabox desde la piedra de cimentación (capa 'A') hasta la capa 'C' encima.	Grava limpia, triturada y angular	AASHTO M431 467, 5, 56, 57	No se requiere compactación.
A Piedra de cimentación: Rellene debajo de los módulos Aquabox desde la subrasante hasta la parte inferior del módulo Aquabox.	Grava limpia, triturada y angular	AASHTO M431 467, 5, 56, 57	Compacte con placa o rodillo para lograr una superficie nivelada. 2, 3

- Las designaciones de AASHTO enumeradas son solo para las graduaciones. La grava también debe ser limpia, triturada y angular. Por ejemplo, una especificación para la grava #57 indicaría: "grava limpia, triturada, angular No. 57 (AASHTO M43)"
- Los requisitos de compactación de ADS Aquabox se cumplen para los materiales de ubicación 'A' cuando se colocan y compactan en capas máximas de 6" (150 mm) utilizando dos coberturas completas con un compactador vibratorio.
- Donde las superficies de infiltración puedan verse comprometidas por la compactación, para condiciones estándar de diseño de carga, se puede lograr una superficie nivelada rastrellando o arastrando sin equipo de compactación. Para diseños de carga especiales, contacte a ADS para conocer los requisitos de compactación.
- Una vez que se coloca la capa 'C', cualquier material de suelo puede colocarse en la capa 'D' hasta el nivel de acabado. La mayoría de los suelos de subbase de pavimento pueden usarse para reemplazar los requisitos de material de las capas 'C' o 'D' a discreción del ingeniero de diseño del sitio.

Figura 2 – Ubicaciones de los materiales de relleno

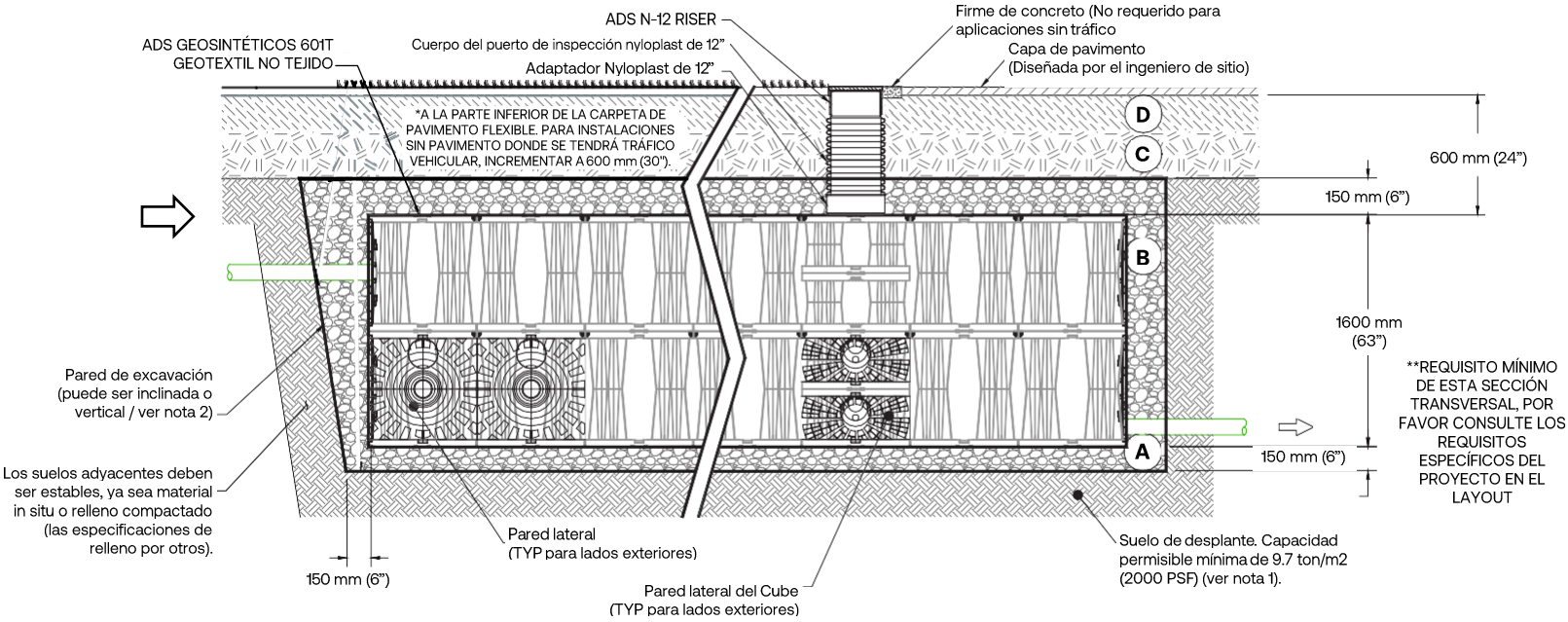


Table 2 – Cargas máximas permitidas para vehículos de construcción⁶

Ubicación del material	Profundidad de relleno sobre las cámaras mm (in)	Cargas máximas permitidas por rueda		Cargas máximas permitidas por oruga		Cargas máximas permitidas de rodillos	
		Carga máxima por eje para camiones	Carga máxima por rueda para cargadores	Ancho de vía mm (in)	Presión máxima sobre el suelo	Peso máximo del tambor o fuerza dinámica	
D Material de relleno final	900 (36") Compactado	32,000 (142)	16,000 (71)	12" (305)	3880 (186)	38,000 (169)	
				18" (457)	2640 (126)		
				24" (610)	2040 (97)		
				30" (762)	1690 (81)		
				36" (914)	1470 (70)		
C Material de relleno inicial	600 (24") Compactado	32,000 (142)	16,000 (71)	12" (305)	2690 (128)	20,000 (89)	
				18" (457)	1880 (90)		
				24" (610)	1490 (71)		
				30" (762)	1280 (61)		
				36" (914)	1150 (55)		
	24" (600) A volteo	32,000 (142)	16,000 (71)	16,000 (71)	12" (305)	2390 (114)	20,000 (89) Peso bruto del vehículo sobre rodillos no exceder las 12,000 lbs. (53 kN)
					18" (457)	1700 (81)	
					24" (610)	1370 (65)	
					30" (762)	1190 (57)	
					36" (914)	1080 (51)	
18" (450)	32,000 (142)	16,000 (71)	16,000 (71)	12" (305)	2110 (101)	20,000 (89) Peso bruto del vehículo sobre rodillos no exceder los 12.000 lbs. (53 kN)	
				18" (457)	1510 (72)		
				24" (610)	1250 (59)		
				30" (762)	1100 (52)		
				36" (914)	1020 (48)		
12" (300)	16,000 (71)	No permitida	No permitida	12" (305)	1540 (74)	20,000 (89) Peso bruto del vehículo sobre rodillos no exceder los lbs. (53 kN)	
				18" (457)	1190 (57)		
				24" (610)	1010 (48)		
				30" (762)	910 (43)		
				36" (914)	840 (40)		
B Perímetro de grava	6" (150)	8,000 (35)	No permitida	12" (305)	1070 (51)	No permitida	
				18" (457)	900 (43)		
				24" (610)	800 (38)		
				30" (762)	760 (36)		
				36" (914)	720 (34)		

Tabla 3 – Métodos de colocación y descripciones

Ubicación de materiales	Métodos de colocación/Restricciones	Carga de la rueda	Seguimiento de carga	Restricciones de carga de rodillos
Consulte la Tabla 2 para cargas máximas de construcción.				
D. Material de relleno final	Se pueden utilizar una variedad de métodos de colocación. Todas las cargas de construcción no deben exceder los límites máximos de la Tabla 2.	Se requiere una cubierta mínima de 900 mm (36") para que los camiones volcadores descarguen los módulos.	Se requiere una cubierta mínima de 900 mm (36") para que las excavadoras operen en los módulos4	El rodillo recorre sólo hasta alcanzar una cubierta compactada de 900 mm (36").
C. Material de relleno inicial	Se recomienda colocar la excavadora fuera de la plataforma. Se permite excavadora pequeña sobre módulos. Se permiten cargadores pequeños.	El asfalto se puede verter en la pavimentadora cuando la subbase del pavimento compactado alcanza 600 mm (24") por encima de la parte superior de los módulos.	Las excavadoras de orugas y los cargadores pequeños permitan nivelar la grava de cobertura con al menos 300 mm (12") de grava debajo de las orugas en todo momento.	Utilice la fuerza dinámica del rodillo sólo después del relleno compactado. la profundidad alcanza 450 mm (18") sobre los módulos.
B. Piedra perimetral	No se permiten equipos sobre los módulos sin relleno mínimo. Utilice una excavadora o un transportador de piedras colocado fuera de la plataforma o sobre los cimientos para llenar uniformemente alrededor de todos los módulos hasta al menos 150 mm (6") por encima de la parte superior de los módulos.	No se permiten cargas sobre las ruedas. El material debe colocarse fuera de los límites de la cama del módulo.	Sólo se permiten equipos con orugas de baja presión.	No se permiten rodillos.
A. Capa de cimentación	Sin restricciones de Aquabox. Contratista responsable de cualquier condición o requisito de terceros en relación con la capacidad de carga de la subrasante, el drenaje o la protección de la subrasante.			

Aquabox

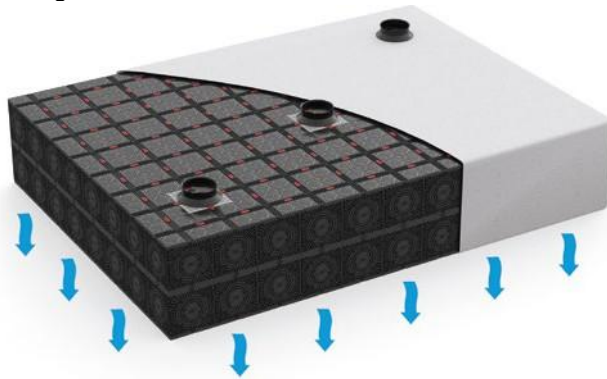
Guía de instalación

ANEXO

Capas de geotextil y geomembrana

Tanque de infiltración

Un tanque de infiltración AQUABOX debe ser permeable al agua, y simplemente se envuelve en una capa de geotextil.



Tanque de detención

Para crear un tanque de detención se requieren 3 capas:

1. Primera capa: geotextil
2. Segunda capa: geomembrana
3. Tercera capa: geotextil



Primera capa geotextil

El párrafo siguiente se aplica tanto a los tanques de infiltración como a los de detención.

Inicialmente, la primera capa de geotextil debe colocarse sobre la capa de lecho. El objetivo de esta capa es proteger la geomembrana exterior de la rugosidad del material del lecho.

El geotextil debe tener un exceso de longitud lateral suficiente para envolver eventualmente todo el sistema.

Debe solaparse al menos 60 cm (2') en todos los bordes y 20 cm (8") entre los rollos.

Aquabox

Guía de instalación

Por debajo de los caracteres mínimos para geotextil:

MÉTODO DE ENSAYO DE PROPIEDADES		UNIDAD	Media mínima valor del rollo
Resistencia a la tracción	STM D4632	lbs (kN)	160 (0.711)
Alargamiento de la pinza	STM D4632	%	50
Resistencia al desgarro trapezoidal	ASTM D4533	lbs (kN)	60 (0.267)
Resistencia al punzonamiento CBR	ASTM D6241	lbs (kN)	410 (1.82)
Permitividad*	ASTM D4491	sec ⁻¹	1.5
Flujo de agua	ASTM D4491	gpm/ft ² (l/min/m ²)	110 (4480)
AOS*	ASTM D4751	US Sieve (mm)	70 (0.212)
Punto de fusión	ASTM D276	Fahrenheit (Celsius)	320 (160)
Resistencia UV	ASTM D4355	%/hrs	70/500

Asegúrese de que la superficie del geotextil esté completamente cerrada y de que no se produzcan aberturas durante el relleno.



Segunda capa-geomembrana

Realice lo siguiente sólo en el caso de un tanque de detención/acumulación.

La geomembrante debe colocarse sobre el geotextil previamente colocado, tal y como se indica en el punto.

Realizar todas las soldaduras en caliente que no puedan realizarse después de la instalación de los elementos AQUABOX, como las que se encuentran bajo el depósito.

Aquabox

Guía de instalación

Por debajo de los caracteres mínimos para geomembrana:

Tabla 4 - Geomembrana

Características	Valor	Estándar
Masa	240 [g/m ²]	
Espesor	0,3 [mm]	
Resistencia a la tracción [MD]	20 [kN/m]	
Resistencia a la tracción [CMD]	20 [kN/m]	
Resistencia al punzonado estático	3,25 [kN]	UNI EN ISO 12236
Resistencia a la temperatura		
Resistencia a los rayos UV		
Estanqueidad a los líquidos	<10 ⁻⁶ [m ³ · m ⁻² · d ⁻¹]	UNI EN 14150
Resistencia a las raíces	Sin penetración ni cruce	UNI CEN/TS 14416



Tercera capa-geotextil

Antes de instalar los módulos AQUABOX, se debe colocar una capa de geotextil para proteger la membrana impermeable de los bordes afilados del AQUABOX.

Alguna parte del módulo AQUABOX podría dañar la geomembrana bajo fuertes cargas de funcionamiento.

