



Dossier  
Geosintéticos

**GEOTEXAN<sup>®</sup>**



Dossier Geosintéticos



# Geotextiles Geotesan Geosintéticos Geotexan

# Índice

1.1	Clasificación de los geosintéticos .....	04
1.2	Geosintéticos Geotexan .....	04
2.1	Definición .....	05
2.2	Clasificación .....	05
2.3	Geotextiles no tejidos Geotesan NT .....	06
2.3.1	Funciones .....	07
2.3.2	Campos de aplicación .....	08
2.3.3	Función separadora .....	09
2.3.4	Función filtrante .....	09
2.3.5	Función protectora .....	09
2.3.6	Parámetros relevantes .....	10
2.3.7	Materias primas .....	10
2.3.8	Marcado CE .....	11
2.3.9	Normativa .....	11
2.3.10	Tabla de características .....	12
2.3.11	Carreteras y viales .....	13
2.3.12	Construcciones ferroviarias .....	15
2.3.13	Obras hidráulicas .....	17
2.3.14	Drenajes (en zanja y drenes superficiales) .....	18
2.3.15	Muros de contención .....	19
2.3.16	Túneles .....	20
2.3.17	Depósitos líquidos, balsas y vertederos .....	21
2.4	Geotextiles tejidos Geotesan SG .....	23
2.5	Geotextiles antifisuras Geotesan CR .....	23
2.5.1	Características técnicas .....	24
2.5.2	Aplicación .....	24
2.6	Geotextil tejido con impregnación impermeable: estanco tejido .....	24
2.6.1	Características generales .....	24
3.1	Geocompuestos drenantes .....	25
3.1.1	Para utilización en vertical .....	28
3.1.2	Para utilización en taludes y plataformas .....	31
3.1.3	Para utilización en zanjas drenantes .....	32
3.1.4	Mechas drenantes .....	39
3.1.5	Drenantes de aglomerado .....	39
3.2	Geocompuestos de refuerzo .....	40
3.3	Geocompuestos de impermeabilización .....	41
4.1	Geomallas de refuerzo .....	42
4.2	Geoceldas control erosión .....	43
4.3	Geoesteras: malla volumétrica .....	44
5.1	Geomembranas de PEAD: Geotesan PEAD .....	47

## 1. Geosintéticos

## 2. Geotextiles

## 3. Geocompuestos

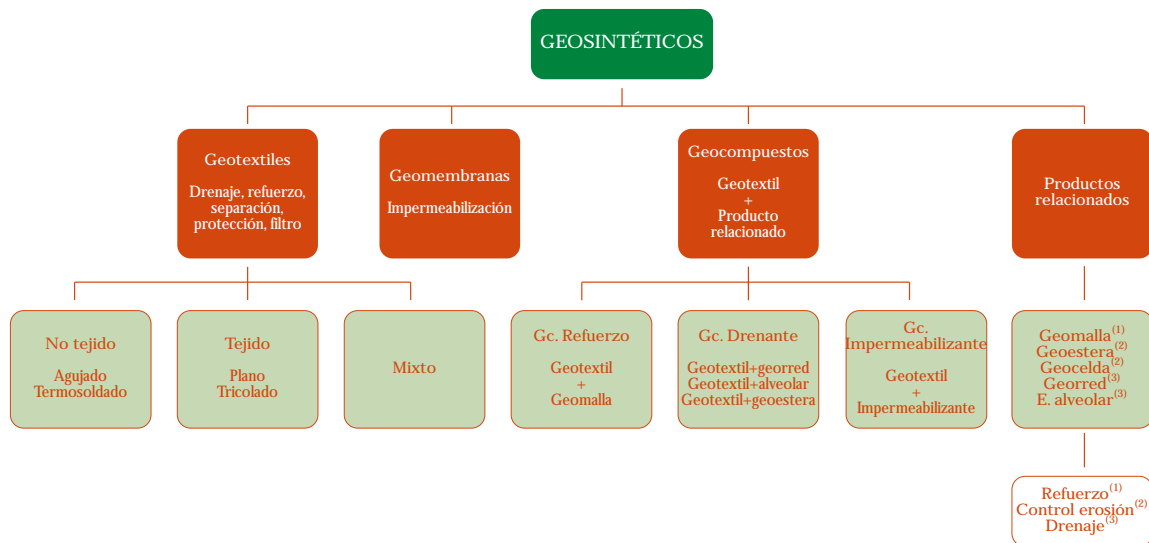
## 4. Productos relacionados

## 5. Geomembranas





## 1.1 Clasificación de los Geosintéticos



## 1.2 Geosintéticos Geotexan

Geotextiles no tejidos agujados con posterior termo difusión: Geotesan NT

Geotextiles tejidos: Geotesan SG

Geotextiles Geotesan CR

Geotextiles tejidos con impregnación impermeable: Estanco Tejido LF

Geocompuestos drenantes con estructura alveolar simétrica

Para utilización en vertical: Geotesan Pac / Geotesan Cordrain

Para utilización en taludes y horizontal Geotesan Napa Solpac

Para utilización en zanjas drenantes:

con tubería, Geotesan PacDrain

Geotesan Roadrain

sin tubería, Geotesan Stabidrain

Mechas drenantes para reducir el tiempo de consolidación de terrapleno. Solpac

Drenantes de aglomerado Geotesan Asfal Drain

Geocompuestos de refuerzo Geotesan CRP

Geocompuestos de impermeabilización Geotesan Geobent AS

Productos relacionados

Geomallas de refuerzo: Geotexgrid

Geoceldas control de erosión: Geotexcelda

Mallas volumétricas: Geotesan Volumétrica

Geomembranas Pead: Geotesan PEAD

## Definición 2.1

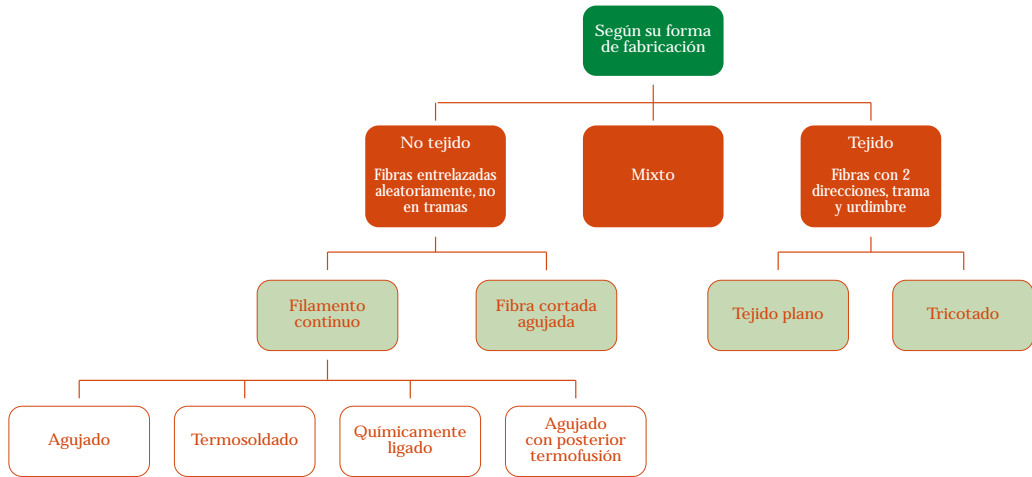
Un geotextil es un material textil plano, permeable, de apreciada deformabilidad, formado por fibras poliméricas termoplásticas, que se emplea para aplicaciones geotécnicas (UNE 40-523-88).

Casi todas sus aplicaciones se basan en su capacidad de filtro, es decir, dejar pasar el agua y retener finos. También es importante su alta resistencia a perforación y el espesor de algunos geotextiles en la utilización como protección de geomembranas.

## Clasificación 2.2

Antes de pasar a la clasificación hay que aclarar lo que significan los términos empleados para los geotextiles:

- No tejido: los filamentos que componen el geotextil están colocados de manera aleatoria. No tienen dos direcciones de fibra.
- Tejidos: las fibras tienen dos direcciones (trama y urdimbre).
- Filamentos continuos: los filamentos del geotextil no tejido pertenecientes al producto final son infinitos.
- Fibra cortada: los filamentos pertenecientes al producto final tienen una determinada longitud.
- Agujados, agujeteados o punzonados: la unión entre los filamentos del geotextil no tejido, es una unión mecánica mediante unas agujas colocadas inferior y superiormente que entran y salen a gran velocidad en la napa de filamentos, para entrelazarlos y coexionarlos.
- Termosoldados: la unión entre los filamentos se hace por calor, mediante una termofusión.



Los geotextiles agujados de fibra cortada que no tienen una termofusión, sus características mecánicas son mucho más bajas, pues al no existir esa unión entre los filamentos, al aplicarle una fuerza perpendicular (perforación) abre las fibras y aplicando una fuerza de tracción las desentrelaza. Los geotextiles únicamente termosoldados no tienen espesor y su elongación es menor que los agujados.

Los geotextiles agujados de filamento continuos o agujados con termofusión tienen altas resistencias mecánicas para no producir la rotura, espesores adecuados para obtener una función de drenaje en el plano y una función protectora de las geomembranas por su efecto colchón.

## 2.3 Geotextiles no tejidos Geotesan NT



Estos geotextiles son no tejidos formados por fibras vírgenes 100% de polipropileno unidas mecánicamente por un proceso de agujado con una posterior termofusión lo que le otorga unas elevadas resistencias mecánicas.

## Funciones 2.3.1

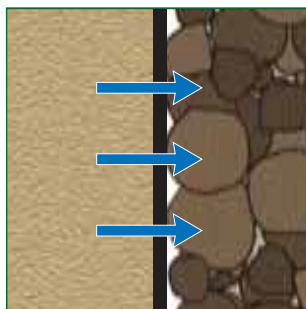
Los geotextiles Geotesan pueden cumplir las siguientes funciones:  
SEPARAR, FILTRAR, DRENAR, REFORZAR y PROTEGER



**SEPARAR:** separación de dos tipos de terreno de diferentes propiedades físicas. Bien puede ser entre suelo natural y material de aporte o entre dos capas diferentes de suelo apartado.

La misión del geotextil Geotesan es evitar la mezcla de los diferentes terrenos. Para ello debe soportar las cargas estáticas y dinámicas del material de aporte y del tráfico durante la instalación así como la retención de los finos para evitar la mezcla. El geotextil Geotesan, al ser de polipropileno es estable al álcalis del cemento e inerte a prácticamente la totalidad de elementos químicos que se encuentran en el terreno.

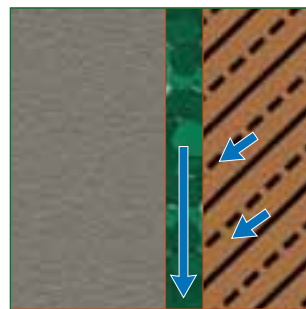
En esta función son importantes los siguientes parámetros: resistencia al punzonamiento (CBR), resistencia a la tracción, elongación a la rotura, perforación dinámica por caída libre de cono, abertura eficaz de poros y espesor del geotextil.



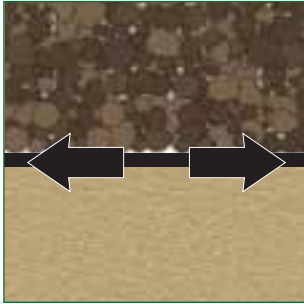
**FILTRAR:** libre circulación de agua a través del geotextil Geotesan, reteniendo los finos en la dirección del flujo de agua.

La misión del geotextil Geotesan es garantizar la estabilidad hidráulica del filtro. Se debe evitar la colmatación del geotextil. Debido al espesor que tiene el geotextil Geotesan, por ser agujado, en caso de acumulación de finos, el agua corre a través del geotextil evitando su colmatación.

En esta función, son importantes los siguientes parámetros: abertura eficaz de poros, espesor del geotextil y permeabilidad.



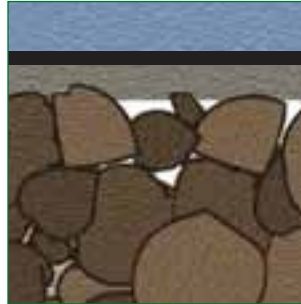
**DRENAR:** (en el plano del geotextil) para garantizar el transporte de agua y gas en el espesor del mismo. (En balsas y vertederos cuando van adyacentes a la geomembrana, en túneles y en cualquier aplicación como ayuda para evitar la colmatación del geotextil). En esta función es importante la permeabilidad en el plano del geotextil y el espesor. Evacuación de líquidos y gases en el espesor del geotextil. Debe impedir el lavado de partículas finas.



**REFORZAR:** Se pueden considerar dos tipos de refuerzo.

Estabilización del suelo como consecuencia del confinamiento de partículas de suelo eliminando el agua por subpresión.

Refuerzo en tracción anulando las fuerzas de vuelco como por ejemplo, en muros de contención intercalando capas de geotextil Geotesan hacia el interior del muro.



**PROTEGER:** protección de las geomembranas (sistemas de impermeabilización) contra los daños mecánicos tanto al punzonamiento como a la abrasión.

En esta función son importantes los siguientes parámetros: resistencia al punzonamiento (CBR), perforación dinámica por caída libre de cono y espesor como efecto colchón para la geomembrana.

### 2.3.2 Campos de aplicación

Campos de aplicación	Funciones principales	Funciones secundarias
Carreteras	Separar	Filtrar Drenar Reforzar
Ferrocarriles	Separar Filtrar	
Obras hidráulicas	Filtrar	Separar
Drenaje	Filtrar	Separar Drenar
Muros de contención	Reforzar	Drenar
Túneles	Proteger Drenar	
Vertederos Depósitos Balsas	Proteger	Drenar Reforzar



### Función separadora 2.3.3

Los Geotextiles Geotesan, debido a su sistema de fabricación (no tejido agujado, agujeteado o punzonado con una posterior termodifusión) tiene una adecuada elongación que le permite deformarse antes de la rotura y debido al tratamiento térmico, no se separan las fibras, con lo cual absorbe perfectamente, tanto las cargas estáticas (material de aporte), como las dinámicas (tráfico). Al no existir rotura, confina los finos de subsuelo eliminando el agua por subpresión y produciendo una estabilización del sistema.



### Función filtrante 2.3.4

Los Geotextiles Geotesan tienen alta permeabilidad, debido a no estar prensados. Además, gracias a su espesor, tienen permeabilidad en el plano del geotextil, lo que ayuda a evacuar el agua en caso de acumulación de finos, buscando esta su mejor camino. Esta capacidad de conducir el agua en su espesor, evita que el geotextil Geotesan se colmate.



### Función protectora 2.3.5

Para protección de geomembranas de impermeabilización de Pead, PVC, PP, caucho butilo, etc., en obras de impermeabilización como vertederos, depósitos líquidos, cubiertas de edificación, balsas, etc.





### 2.3.6 Parámetros relevantes



Dependiendo de las funciones y del campo de aplicación donde se utilizará el geotextil Geotesan, los parámetros importantes variarán. En cualquier caso, el único parámetro que no tiene ninguna importancia es el peso del geotextil, pues no es un dato que nos aporte ningún indicativo de sus valores mecánicos e hidráulicos, que son en definitiva los datos importantes de un geotextil. Esto es debido a que, como hemos visto anteriormente, casi todas las funciones del geotextil, se derivan de su capacidad para dejar pasar el agua y retener los finos (características hidráulicas), soportar las tensiones mecánicas derivadas del terreno que ha de soportar ó de las sollicitaciones dinámicas de tráfico etc. (características mecánicas), así como el espesor y resistencia al punzonamiento en el caso de protección de geomembranas. Todos estos parámetros varían considerablemente de unos geotextiles a otros, midiéndolos bajo el parámetro del peso. En cualquier caso, y dependiendo de sus funciones y campos de aplicación, los parámetros fundamentales son los aportados en las tablas de características que veremos después.

### 2.3.7 Materias primas

Los geotextiles pueden ser de polipropileno o de poliéster. A los geotextiles de poliéster les ataca el álcalis de cemento, por tanto no deben ir en contacto con hormigón; también son atacados por: terrenos alcalinos, con contenido de yesos, el lixivado del residuo en vertederos, etc.

Los geotextiles de poliéster utilizan gran cantidad de fibra regenerada en la fabricación de geotextiles.

Por otra parte todos los geotextiles de poliéster existentes, son de fibra cortada sin termofusión ya que el poliéster, al fundir a 220°, si llegamos a esta temperatura se plastifica, por tanto no se puede soldar. Bajo el mismo peso se obtiene características mecánicas muy inferiores a los geotextiles de polipropileno. Los geotextiles Geotesan son 100% de polipropileno virgen.

## Marcado C€ 2.3.8

Actualmente es imprescindible tener el marcado C€, obligatorio para todas las aplicaciones en los países de la Unión Europea. El marcado C€ exige, para cada campo de aplicación y función que va a cumplir, una serie de ensayos y tenerlo garantiza que los valores aportados por el fabricante son reales.

En cada campo de aplicación y dependiendo de las funciones que van a cumplir se pide:

- H: Requerido para la armonización (obligatorio).
- A: Aplicable a todas las condiciones de uso.
- S: Aplicable a condiciones de uso específicas.

Las normas de aplicación según marcado C€ son las siguientes:

- UNE-EN 13249 Geotextil para aplicación de carreteras.
- UNE-EN 13250 Geotextil para aplicación en obras férreas.
- UNE-EN 13251 Geotextil para uso en movimientos de tierra, cimentaciones y estructuras de contención.
- UNE-EN 13252 Geotextil para uso en sistemas de drenaje.
- UNE-EN 13253 Geotextil para uso en obras para el control de erosión.
- UNE-EN 13254 Geotextil para uso en construcción de embalses y presas.
- UNE-EN 13255 Geotextil para uso en construcción de canales.
- UNE-EN 13256 Geotextil para uso en la construcción de túneles y estructuras subterráneas.
- UNE-EN 13257 Geotextil para uso en vertederos de residuos sólidos.
- UNE-EN 13265 Geotextil para uso en proyectos de contenedores de residuos líquidos.

En cada campo de aplicación iremos incluyendo cada norma de aplicación.

## Normativa 2.3.9

En España casi todos los campos de aplicación tienen una norma, bien sea UNE o bien corresponda a un organismo determinado, donde se indican los valores mínimos que deben cumplir dichos geotextiles, independientemente que se puedan especificar con valores superiores dependiendo de las solicitudes a las que va a estar sometido el geotextil en un proyecto determinado. Estas normas son las siguientes:

- Para carreteras: PG3 (orden circular 326/00) editado por el ministerio de fomento. Los artículos que se refieren a geotextiles son los siguientes:
  - Artículo 290 (geotextiles).
  - Artículo 422 (geotextiles como elemento de separación y filtro).
- Para ferrocarriles: pliego ADIF.
- Para túneles: UNE 104.424 (materiales sintéticos. Puesta en obra. Sistemas de impermeabilización de túneles y galerías con láminas termoplásticas prefabricadas de PVC-P).
- Para vertederos: UNE 104.425 (materiales sintéticos, puesta en obra, sistemas de impermeabilización de vertederos de residuos con láminas de polietileno de alta densidad PEAD).



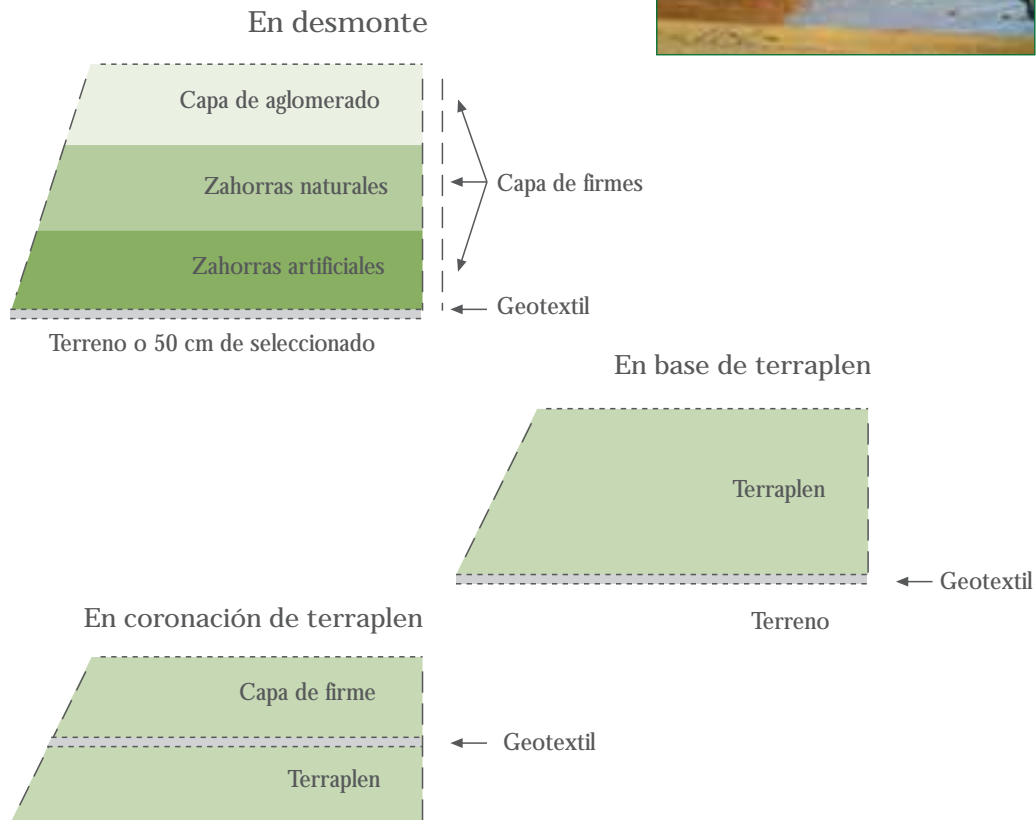
### 2.3.10 Tabla de características

			NT 10	NT 11	NT 12	NT 13	NT 15	NT 17	NT 175	NT 18	NT 21
R. CBR a perforación (EN ISO 12236)	N		1.140	1.110	1.230	1.360	1.560	1.720	1.950	1.960	2.260
Resistencia a tracción (EN ISO 10319)	Longitudinal	kN/m	5,4	6,5	7,2	7,6	8,0	9,2	10,9	11,8	12,4
	Transversal		5,9	6,5	7,3	9,0	10,1	10,1	11,6	12	12,5
Alargamiento a rotura (EN ISO 10319)	Longitudinal	%	50	50	55	55	50	55	55	55	55
	Transversal		60	55	60	60	55	60	60	60	60
R. a perforación (caída cono EN 918)	mm		35	33	29	31	24	22	21	19	17
Permeab. en el plano (EN ISO 12958)	$10^{-6}/m^2/s$		3,3	3,5	4,5	4,5	4,9	5,4	5,8	6	6
Permeab. 50 mm (EN ISO 11058)	$l/m^2/s$		71	64	64	61	61	56	56	56	45
Porometría $O_{90}$ (EN ISO 12956)	micras		220	210	198	180	173	171	160	134	98
Espesor bajo 5 kPa (EN 964/I)	mm		0,9	1,05	1,11	1,16	1,26	1,39	1,48	1,51	1,63
Gramaje (EN 965)	$g/m^2$		80	90	100	110	125	140	157	160	180
Ancho de rollo	m		5,5/2,75	5,5/2,75	5,5/2,75	5,5/2,75	5,5/2,75	5,5/2,75	5,5/2,75	5,5/2,75	5,5/2,75
Largo de rollo	m		100	100	100	100	100	100	100	100	100
Diámetro de rollo	cm		33	33	34	36	38	38	45	45	45
Peso de rollo	Kg		44/22	50/25	56/28	60/30	68/34	78/39	88/44	88/44	100/50
Composición			PP/PP								

			NT 23	NT 25	NT 30	NT 35	NT 40	NT 46	NT 58	NT 69	
R. CBR a perforación (EN ISO 12236)	N		2.570	3.020	3.310	3.930	4.490	5.260	6.490	6.910	
Resistencia a tracción (EN ISO 10319)	Longitudinal	kN/m	15	17,7	19,5	21,1	25,2	27,9	31,5	34,9	
	Transversal		15	18,5	19,5	24,8	25,6	31,6	36,8	43,7	
Alargamiento a rotura (EN ISO 10319)	Longitudinal	%	55	60	60	60	60	60	65	70	
	Transversal		60	60	65	60	65	60	65	75	
R. a perforación (caída cono EN 918)	mm		16	13	12	10	8	6	6	5,5	
Permeabilidad en el plano (EN ISO 12958)	$10^{-6}/m^2/s$		6,39	7,26	7,54	7,83	8,20	9	14,5	20	
Permeabilidad 50 mm (EN ISO 11058)	$l/m^2/s$		31	31	31	31	27	20	19	17,5	
Porometría $O_{90}$ (EN ISO 12956)	micras		60	61	59	57	56	55	54	51	
Espesor bajo 5 kPa (EN 964/I)	mm		1,74	2,2	2,21	2,40	2,73	3,1	4	4,93	
Gramaje (EN 965)	$g/m^2$		200	250	260	300	350	400	500	600	
Ancho de rollo	m		5,5/2,75	5,5/2,75	5,5/2,75	5,5/2,75	5,5/2,75	5,5/2,75	5,5/2,75	5,5/2,75	
Largo de rollo	m		100	90	90	80	70	60	50	40	
Diámetro de rollo	cm		46	50	50	52	50	50	48	-	
Peso de rollo	Kg		110/55	128/64	128/64	132/66	134/67	132/66	138/69	140/70	
Composición			PP/PP								

## Carreteras y viales 2.3.11

En explanaciones de carreteras, autopistas, etc. Pistas de Aeropuertos, áreas de estacionamiento, caminos de acceso etc.



El geotextil Geotesan funciona como una capa filtrante, anticontaminante y estabilizadora.

Evita la mezcla del suelo natural con el material de aportación ó entre distintos materiales de relleno.

Conserva íntegramente las propiedades del material de aportación.

Permite la circulación durante la ejecución de la obra sobre la sub-base manteniéndola exenta de cualquier contaminación.

Como consecuencia de la anticontaminación, confina los finos del subsuelo eliminando el agua por subpresión. Debido a esto, en terrenos blandos produce una estabilización del sistema al eliminar el agua de dicho terreno confinando el mismo y mejorando su capacidad portante.



Los datos exigidos para la utilización de geotextiles en carreteras y otras zonas de tráfico, según norma UNE-EN 13249 son las siguientes:

Características	Método de ensayo	Funciones		
		Filtración	Separación	Refuerzo
Resistencia a la tracción	EN ISO 10319	H	H	H
Alargamiento a la carga máx.	EN ISO 10319	A	A	H
R. punzonado (ensayo CBR)	EN ISO 12236	S	H	H
Ensayo por caída de cono	EN 918	H	A	H
Abertura característica	EN ISO 12956	H	A	
K. perpendicular al plano	EN ISO 11058	H	A	A

Además, hay que dar la durabilidad, según requisitos de la norma. Los ensayos obligatorios son los "H".

En carreteras, el PG-3 del ministerio de fomento, en su artículo 422, exige unos valores mínimos para el geotextil, dependiendo del tipo de tráfico existente. El geotextil debe cumplir los tres criterios de dicho pliego. A continuación vemos una comparación entre el PG3 y el geotextil Geotesan.

### Criterios mecánicos

Grupo	E=Rt x elongación v. mínimo (KN/m)		R. tracción v. mín. (KN/m)		Perf. Cono. v. máx. (mm)		Geotextil Geotesan	Funciones Geotextil
	PG-3	Geotesan	PG-3	Geotesan	PG-3	Geotesan		
0	6,4	10,6	16	17,7	20	13	NT-25	Separación
1	4,8	6,6	12	12,0	25	19,0	NT-18	
2	3,2	4	8	8,0	30	24,0	NT-15	
3	2,4	3,2	6	6,5	35	33,0	NT-11	
0	2,7	5,0	9	9,2	30	22,0	NT-17	Filtración
1	2,1	4,0	7	7,2	35	29,0	NT-12	
2	1,5	3,2	5	6,5	40	33,0	NT-11	
3	1,2	3,2	4	6,5	45	33,0	NT-11	

### Criterios hidráulicos

El PG-3 exige que en flujo laminar, la permeabilidad del geotextil perpendicular al plano sea mayor que 10 veces la permeabilidad del suelo en contacto más cohesivo ( $K_g > 10K_s$ ) y en flujo turbulento (puede cambiar de sentido), la permeabilidad del geotextil perpendicular al plano sea mayor que 100 veces la permeabilidad del suelo en contacto más cohesivo ( $K_g > 100K_s$ ).

### Criterios de retención

Por norma general la abertura eficaz de poros del geotextil debe estar comprendida entre 0,05 mm y 0,20 mm. Todos los valores geotextiles Geotesan están entre estos valores:

- Para separación con tráfico T-0: Geotesan NT-25
- Para separación con tráfico T-1: Geotesan NT-18
- Para separación con tráfico T-2: Geotesan NT-15
- Para separación con tráfico T-3: Geotesan NT-11
- Para filtración con tráfico T-0: Geotesan NT-17
- Para filtración con tráfico T-1: Geotesan NT-12
- Para filtración con tráfico T-2 y T-3: Geotesan NT-11

Según experiencia práctica, tomando como valores importantes: el CBR del subsuelo ó capa inferior; el espesor de la capa de relleno ó de compactación de primera tongada y el diámetro máximo de este relleno, se recomienda, como tipos de geotextil Geotesan a utilizar, los siguientes:

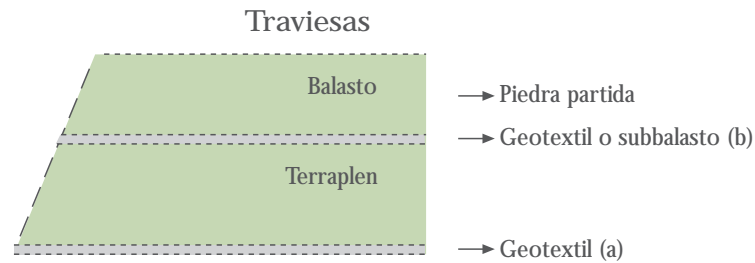
CBR subsuelo	Espesor mínimo	D. max. relleno	Tipo de geotextil
De 0 a 1	400 mm	Hasta 150 mm	NT 23
De 0 a 1	400 mm	Mayor de 150 mm	NT 35
De 1 a 3	400 mm	Hasta 150 mm	NT 17
De 1 a 3	400 mm	Mayor de 150 mm	NT 23
De 3 a 6	400 mm	Hasta 150 mm	NT 15
De 3 a 6	400 mm	Mayor de 150 mm	NT 23
Mayor de 6	200 mm	Hasta 150 mm	NT 15
Mayor de 6	400 mm	Mayor de 150 mm	NT 21

## Construcciones ferroviarias 2.3.12

Como separación en base de terraplenes o entre distintos tipos de suelos granulares (a).

Entre terreno granular y balasto (b).





En caso de desmonte, el geotextil (a) es el mismo que el geotextil (b).

En el primer caso los criterios son similares a carreteras, en cualquier caso existe un pliego del ADIF (Administrador Infraestructuras Ferroviarias) en el que se indican los valores mínimos que el geotextil debe cumplir y que a continuación comparamos con los geotextiles Geotesan.

Característica	Método de ensayo	Pliego ADIF	Geotesan NT 25
Resistencia a tracción	UNE EN ISO 10319	16 KN/m	17,7 KN/m
Deformación a rotura	UNE EN ISO 10319	50-80 %	60-60 %
Resistencia a perforación	UNE EN ISO 12236	2700 N	3020 N
Permeabilidad a 2 KN/m <sup>2</sup>	UNE EN ISO 11058	0,5 cm/s	3,1 cm/s

Por tanto el geotextil Geotesan NT-25, cumple las características exigidas por ADIF.

En el segundo caso, cuando el geotextil se sitúa entre terreno granular y balasto, se recomienda que si el tamaño de la piedra es superior a 7 cm la resistencia a perforación del geotextil no sea inferior a 3500 N y dependiendo de las características de los terrenos en contacto, del espesor de la capa de balasto y del tráfico de trenes dicha resistencia podría requerirse que fuera superior. En caso de que la piedra de balasto sea inferior a 7 cm el geotextil a utilizar podría ser el mismo que el exigido por el pliego del ADIF, es decir Geotesan NT 25.

Los datos exigidos para la utilización de geotextiles en construcciones ferroviarias, según norma UNE EN 13250 son los siguientes:

Características	Método de ensayo	Funciones		
		Filtración	Separación	Refuerzo
Resistencia a la tracción	EN ISO 10319	H	H	H
Alargamiento a la carga máx.	EN ISO 10319	A	A	H
R. punzonado (ensayo CBR)	EN ISO 12236	S	H	H
Ensayo por caída de cono	EN 918	H	A	H
Abertura característica	EN ISO 12956	H	A	
K. perpendicular al plano	EN ISO 11058	H	A	A

Además, hay que dar la durabilidad, según requisitos de la norma. Los H, son los valores obligatorios.

Las soluciones con geotextiles para drenaje y terraplenes, son las mismas que para carretera.

## Obras hidráulicas 2.3.13

Los campos de aplicación de los geotextiles en obras hidráulicas son los siguientes: encauzamientos (ríos, canales y acequias), lagunas, costas y presas.

Generalmente el geotextil se utiliza como filtro entre el terreno de taludes y fondo y el material de revestimiento (escollera, gaviones, piezas prefabricadas). Su función principal es evitar la erosión del fondo y taludes, debido a que el geotextil Geotesan confina los finos y deja que exista una libre circulación de agua.

Los geotextiles Geotesan a utilizar deben ser de alta resistencia a la perforación (CBR), puesto que tienen que soportar los bloques del revestimiento, generalmente escollera. La resistencia a la perforación para bloques de más de 300 Kg, no deberá bajar de los 3000 N, por tanto el tipo mínimo a utilizar es Geotesan NT-25.

En presas, se puede utilizar como filtro del núcleo y estabilización del material de aporte en presas de materiales sueltos. estabilización del material de aporte en presas de materiales sueltos.

Las características que hay que aportar, según marcado CE, son las indicadas en la Norma UNE EN 13253. Son las siguientes:



Características	Método de ensayo	Funciones		
		Filtración	Separación	Refuerzo
Resistencia a la tracción	EN ISO 10319	H	H	H
Alargamiento a la carga máx.	EN ISO 10319	A	A	H
R. punzonado (ensayo CBR)	EN ISO 12236		H	H
Ensayo por caída de cono	EN 918	H	A	H
Abertura característica	EN ISO 12956	H	A	
K. perpendicular al plano	EN ISO 11058	H	A	A

Además, hay que dar la durabilidad, según requisitos de la norma. Los H, son los valores obligatorios.



### 2.3.14 Drenajes

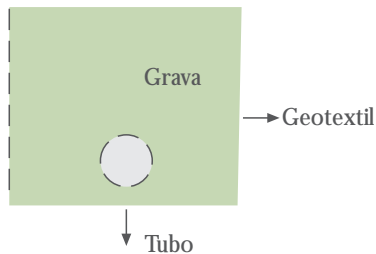
Los campos de aplicación para este empleo pueden ser: cunetas de carreteras u otros viales, drenes para agricultura, edificación, campos deportivos, drenaje en balsas y vertederos etc.

El geotextil Geotesan se puede utilizar rodeando el tubo o la grava de drenaje, según se ve en el esquema, evitando el paso de finos y por tanto la colmatación del tubo dren y la grava que lo rodea. Debe cumplir como mínimo las especificaciones indicadas en el artículo 422 del PG-3 de carreteras indicadas en el capítulo de carreteras (geotextil para filtración).

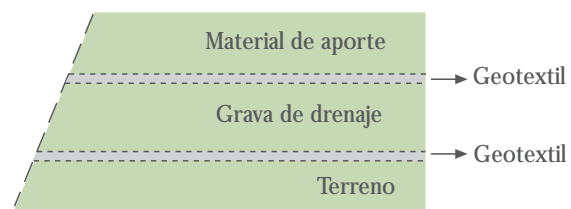
Cuando se hace un sistema de drenaje mediante zanja, estos pueden ser longitudinales (carreteras y viales), en espina de pez, en peine (utilizados generalmente en campos deportivos, agricultura, parques y jardines etc).

Los drenes superficiales están formados por un Sandwich Geotextil Geotesan-Grava- Geotextil Geotesan, creando una superficie drenante en donde los geotextiles evitan la colmatación del material filtrante al evitar el paso de finos. Su empleo puede ser: en base de terraplenes de obras lineales (carreteras, ferrocarriles, aeropuertos), cimentaciones, campos deportivos, etc.

#### Zanjas de drenaje



#### Drenes superficiales



El geotextil para drenajes en carreteras según el PG-3, debe cumplir los criterios mecánicos para filtración indicados anteriormente, así como los hidráulicos y los de retención.

Del mismo modo, las características mecánicas e hidráulicas que hay que aportar como mínimo, son las indicadas en la norma UNE EN 13252 (geotextiles, requisitos para el uso en sistemas de drenaje). Estas son las siguientes.

Características	Método de ensayo	Funciones		
		Filtración	Separación	Refuerzo
Resistencia a la tracción	EN ISO 10319	H	H	H
Punzonado estático (CBR)	EN ISO 12236		H	
Perforación dinámica (cono)	EN 918	H	A	
Abertura de poros	EN ISO 12956	H	A	
Permeabilidad normal	EN ISO 11058	H	A	
Permeabilidad en el plano	EN ISO 12956			A

Además, hay que dar la durabilidad, según requisitos de la norma.

Los H, son los valores obligatorios.

## Muros de contención 2.3.15

Los campos de aplicación para este empleo pueden ser: muros de contención, refuerzo de taludes, muros ecológicos, dispositivos de contención, etc.

La función principal del geotextil Geotesan es reforzar en tracción (como el anclaje en redondos de la tierra armada), produciendo la estabilidad interna del talud. En este tipo de obras es frecuente que, debido a la resistencia en tracción requerida para muros verticales o de gran altura, el geosintético a utilizar sea un geocompuesto de refuerzo o una geomalla. Por tanto las posibilidades son tres: geotextil, geomalla o geocompuesto de refuerzo.

En el caso de utilizar geotextiles Geotesan, debido a su capacidad de drenaje en el plano, puede eliminar el agua ayudando a aumentar y estabilizar la capacidad portante.

Para cumplir los requisitos que exige el mercado CE, el geotextil Geotesan o producto relacionado que se utilice en muros de contención, debe aportar como mínimo las características mecánicas e hidráulicas indicadas en la norma UNE EN ISO 13251 (requisitos para su uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención). Estas son las siguientes:



Características	Método de ensayo	Funciones		
		Filtración	Separación	Refuerzo
Resistencia a la tracción	EN ISO 10319	H	H	H
Alargamiento a la carga máx.	EN ISO 10319	A	A	H
Punzonado estático (CBR)	EN ISO 12236		H	H
Perforación dinámica (cono)	EN 918	H	A	H
Abertura característica	EN ISO 12956	H	A	
Permeabilidad normal	EN ISO 11058	H	A	A

Además, hay que dar la durabilidad, según requisitos de la norma.  
Los H, son los valores obligatorios.



## 2.3.16 Túneles



Los campos de aplicación para este empleo pueden ser: túneles carreteros, túneles ferroviarios, túneles mineros, construcciones subterráneas, galerías de servicio, etc.

Sus funciones principales son las siguientes:

- Drenar el agua del terreno sobre la bóveda, facilitando su evacuación e impidiendo que presione y actúe sobre la lámina impermeable (geomembrana).

- Proteger la geomembrana contra el punzonamiento.

En la norma UNE 104.424 (Puesta en obra. Sistemas de impermeabilización de túneles y galerías con láminas termoplásticas prefabricadas de PVC-P) se indican los valores mínimos que deben cumplir los geotextiles para esta aplicación, en cada tipo de obra. A continuación vemos un comparativo entre la norma y los geotextiles Geotesan.

Definición de las propiedades mecánicas e hidráulicas mínimas del geotextil, según el tipo de túnel.

### Túneles a cielo abierto y túneles excavados dovelas

Característica	Unidad	Norma	Valores	Geotesan NT 15
Resistencia a tracción	KN/m	UNE EN ISO 10319	7	8
Deformación a rotura	%	UNE EN ISO 10319	80/40	50/55
Resistencia a perforación	N	UNE EN ISO 12236	1500	1560
Permeabilidad a 2 KN/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> /s a 200 kpa	UNE EN ISO 10958	10 <sup>-7</sup>	49 x 10 <sup>-7</sup>

### Túneles excavados con hormigón gunitado

Característica	Norma	Árido 0-4 mm		Árido 0-8 mm		Árido 0-16 mm	
		Valor	NT-23	Valor	NT-30	Valor	NT-35
R. a tracción KN/m	UNE EN ISO 10319	15	15	18	19,5	21	21,1
Alargamiento a rotura %	UNE EN ISO 10319	80/40	55/60	80/40	60/65	80/40	55/60
Resistencia CBR (N)	UNE EN ISO 12236	2500	2570	3000	3310	4000	3930
K en el plano m <sup>2</sup> /s a 200 kpa	UNE EN ISO 10958	10 <sup>-7</sup>	64x10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-7</sup>	75x10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-7</sup>	78x10 <sup>-7</sup>

Por tanto, dependiendo del tipo de túnel, el mínimo geotextil Geotesan válido en cada tipo de aplicación es el siguiente:

- En túneles a cielo abierto y excavados dovelas: Geotesan NT-15
- En túneles excavados con h. proyectado hasta 4 mm de árido: Geotesan NT-23
- En túneles excavados con h. proyectado hasta 8 mm de árido: Geotesan NT-30
- En túneles excavados con h. proyectado hasta 16 mm de árido: Geotesan NT-35

Por otro lado, para cumplir los requisitos exigidos para el marcado CE, el geotextil Geotesan, debe aportar los ensayos especificados en la norma EN 13256 (requisitos para el uso en la construcción de túneles y estructuras subterráneas). Estos son los siguientes:

Características	Método de ensayo	Funciones
		Protección
Resistencia a la tracción	EN ISO 10319	H
Alargamiento a carga máxima	EN ISO 10319	H
Resistencia a la perforación dinámica (cono)	EN 918	H

Además, hay que dar la durabilidad, según requisitos de la norma.  
Los H, son los valores obligatorios.

## Depósitos líquidos, balsas y vertederos **2.3.17**

Los campos de aplicación para este empleo pueden ser: balsas, depósitos de agua, depósitos de materiales contaminantes, vertederos, etc.

Las funciones principales pueden ser:

Proteger la lámina impermeabilizante contra el punzonamiento (producido por la presión del agua o del material acumulado en la balsa, depósito, canal o vertedero) y contra la abrasión (producida por los posibles movimientos de la lámina en su período de vida útil).

Drenar el agua del terreno, facilitando la evacuación e impidiendo que actúe y presione sobre la lámina impermeable (geomembrana).

Reforzar el terreno, al eliminar el agua en él contenida, aumentando su capacidad portante y estabilizando el





Según su campo de aplicación, los geotextiles Geotesan aportan los valores exigidos por las normas correspondientes para cumplir con los requisitos del mercado CC. Aquí aportamos la norma y los valores exigidos para; embalses y presas, canales, vertederos de residuos sólidos y contenedores de residuos líquidos.

UNE EN 13254 (requisitos para el uso en la construcción de embalses y presas).

UNE EN 13255 (requisitos para el uso en la construcción de canales).

UNE EN 13257 (requisitos para el uso en los vertederos de residuos sólidos).

Características	Método de ensayo	Funciones			
		Filtración	Separación	Separación	Protección
R. a la tracción	EN ISO 10319	H	H	H	H
Alargamiento	EN ISO 10319	A	A	H	H
Punzonado (CBR)	EN ISO 12236		H	H	
Perforación cono	EN 918	H	A	H	H
Abertura de poros	EN ISO 12956	H	A		
K normal al plano	EN ISO 11058	H	A	A	

Además, hay que dar la durabilidad, según requisitos de la norma.

Los H, son los valores obligatorios.

UNE EN 13265 (requisitos para el uso en proyectos de contenedores de residuos líquidos).

Características	Método de ensayo	Funciones		
		Filtración	Separación	Refuerzo
Resistencia a la tracción	EN ISO 10319	H	H	H
Alargamiento	EN ISO 10319	A	H	H
Punzonado (CBR)	EN ISO 10319		H	
Perforación (cono)	EN ISO 12236	H	H	H
Abertura de poros	EN 918	H		
K. normal al plano	EN ISO 12956	H	A	

Además, hay que dar la durabilidad, según requisitos de la norma.

Los H, son los valores obligatorios.

En embalses y canales se aconseja que el mínimo geotextil a utilizar sea: Geotesan NT-23.

En vertederos y residuos líquidos se aconseja que el mínimo geotextil a utilizar sea: Geotesan NT-30.

En cualquier caso el dimensionamiento depende del espesor de la geomembrana, la altura de agua (en el caso de balsas y canales) o de residuos (en vertederos), de la densidad del residuo y del diámetro máximo de grano en contacto con la geomembrana.

## Geotextiles tejidos Geotesan SG 2.4

Geotextiles tejidos, a base de filamentos de polipropileno para su uso como capa de separación.

			LF 15	LF 16	LF 29/29	LF 46/46
Resistencia a tracción (EN ISO 10319)	Longitudinal Transversal	kN/m	16 16	20 20	29 29	46 46
Alargamiento a rotura (EN ISO 10319)	Longitudinal Transversal	%	20 18	20 20	14 16	18 14
R. CBR a performance (ISO 12236)		kN	1,7	2,5	3,7	4,9
R. a perforación (caída cono EN 918)		mm	22	16	15	16
Permeabilidad (NBN B 29001)		l/m <sup>2</sup> /s	15	10	48	36
Porometría O <sub>90</sub> (EN ISO 12956)		micras	200	150	370	370
Espesor bajo 2 kPa (EN 964/I)		mm	0,45	0,50	0,84	1,00
Gramaje (EN 965)		g/m <sup>2</sup>	95	102	132	189
Ancho de rollo		m	5,15	5,15	5,15	5,15
Largo de rollo		m	100	100	100	100
Composición	PP/PP					

			LF 57/57	LF 68/68	LF 75/75	LF 100/100
Resistencia a tracción (EN ISO 10319)	Longitudinal Transversal	kN/m	57 57	68 68	75 75	100 100
Alargamiento a rotura (EN ISO 10319)	Longitudinal Transversal	%	14 14	14 14	14 14	21 14
R. CBR a performance (ISO 12236)		kN	5,6	9	8,2	9,0
R. a perforación (caída cono EN 918)		mm	14	12	12	8
Permeabilidad (NBN B 29001)		l/m <sup>2</sup> /s	58	4	6	10
Porometría O <sub>90</sub> (EN ISO 12956)		micras	370	170	200	175
Espesor bajo 2 kPa (EN 964/I)		mm	1,20	1,08	1,29	1,58
Gramaje (EN 965)		g/m <sup>2</sup>	230	286	307	388
Ancho de rollo		m	5,15	5,15	5,15	5,15
Largo de rollo		m	100	100	100	100
Composición	PP/PP					

## Geotextiles antifisuras Geotesan CR 2.5

GEOTESAN CR es un geotextil no tejido de filamentos 100% de polipropileno virgen unidos mecánicamente por un proceso de agujeteado. Se utiliza para aumentar el tiempo de aparición de grietas en la repavimentación de carreteras u otro viales al crear una intermembrana entre el antiguo pavimento y la nueva capa de aglomerado.

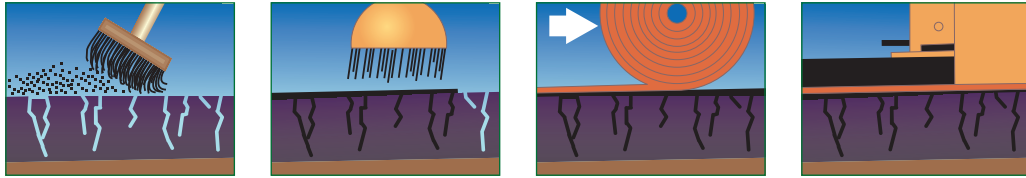


## 2.5.1 Características técnicas

Propiedades	Norma	Unidad	Geotesan CR-17	Geotesan CR-175
Punto de fusión		°C	165	165
Resistencia a tracción	UNE EN ISO 10319	KN/m	9,2/10,1	10,9/11,6
Elongación	UNE EN ISO 10319	%	55/60	55/60
Espesor bajo 2 Kpa	EN 964	mm	1,39	1,48
Masa	EN 965	g/m <sup>2</sup>	140	150

## 2.5.2 Aplicación

Sobre el antiguo pavimento sensiblemente plano ó fresado, se riega con una emulsión bituminosa que tenga 1,1 Kg/m<sup>2</sup> de residual de betún. Sobre esta emulsión se extiende el geotextil que mediante cepillos queda completamente impregnado y pegado al antiguo pavimento debido a la emulsión. Posteriormente ya puede pasar la extendedora por encima, para la colocación del nuevo aglomerado.



## 2.6 Geotextil tejido con impregnación impermeable: estanco tejido

Geotextil tejido de polipropileno con un tratamiento mono (por una cara) o bicapa (por las dos) con una película de polipropileno líquido.

### 2.6.1 Características generales

Impermeable.  
Fácil colocación.  
Alta resistencia química y biológica.  
Alta resistencia al desgarro y la perforación.

Propiedades		Geotesan LF 17/17 C 1	Geotesan LF 40/40 C 1
Geotextil		Tejido de polipropileno	
Gramaje geotextil		170 g/m <sup>2</sup>	232 g/m <sup>2</sup>
Resistencia a tracción (BS 6906) del geotextil	urdimbre trama	18 kN/m 18 kN/m	44 kN/m 36 kN/m
Alargamiento a rotura (ISO 1421) del geotextil	urdimbre trama	25 % 25 %	18 % 12 %
Resistencia CBR a punzonamiento (UNE 12236) del geotextil		2,2 kN/m	4,5 kN/m
Estabilización UV (ASTM G-53)		300 Kly	300 Kly
Longitud rollo del geotextil tratado		100 m	100 m
Anchura rollo del geotextil tratado		4,00 m	4,00 m



## Geocompuestos drenantes 3.1

### Normas y autorizaciones

Marcado **CE** : reglamentación

A partir del 1 de enero de 2003, únicamente los geotextiles y productos relacionados con el marcado **CE** pueden ser comercializados en Europa, en aplicación de la directiva europea 89/106/CEE del 21/12/89 y de la enmienda 93/68/CEE del 22/07/93. Esta exigencia impone que los geocompuestos de drenaje se sometan a la norma europea EN 13252.

Esta norma define tres funciones posibles que pueden combinarse entre sí:

- F: Filtración
- D: Drenaje
- S: Separación (aplicable al geotextil de filtración)

Para cada función, la norma EN 13252 indica las características, y sus métodos de prueba, que conviene especificar para la aplicación drenaje: los fabricantes, cualquiera sea el tipo de producto, asignan valores nominales con tolerancias, según las mismas normas.

Para cada aplicación, podemos ofrecerle la documentación apropiada.

### Marcado **CE** en la práctica

Todos los productos deben estar marcados con su nombre, en forma indeleble, cada 5 m como máximo.

En todos los rollos debe haber una etiqueta con el logo **CE**, el número de identificación del organismo notificador, el nombre y el tipo de producto.

Los documentos adicionales de **CE**, entregados bajo petición por el fabricante, mencionan todas las informaciones impuestas por la norma EN 13252.



## Las normas

Los geocompuestos de drenaje deben ser evaluados sobre las siguientes características armonizadas:

- Resistencia a la tracción: EN ISO 10319
- Perforación dinámica: EN 918
- Abertura de poros: EN ISO 12956
- Permeabilidad: EN ISO 11 058
- Capacidad de flujo: EN ISO 12958
- Durabilidad: Anexo B de EN 13252

## Durabilidad

El marcado **CE** de los geocompuestos de drenaje ha introducido la noción de durabilidad, idéntica para todas las normas de aplicación de geotextiles y productos relacionados. Ésta comprende dos aspectos:

- La resistencia a los factores climáticos.
- La duración de vida.

Resistencia a los factores climáticos (EN 12224):

El fabricante debe anunciar una duración máxima de exposición a los factores climáticos durante la aplicación de: 1 día / 2 semanas / 1 mes.

Duración de vida (EN 12225, EN 14030, ISO 13438...):

El fabricante debe evaluar la durabilidad del producto teniendo en cuenta las condiciones de uso: temperatura de servicio, entorno químico y microbiológico, etc. Así, anuncia una durabilidad del producto estimada superior a: 5 años / 25 años / "duración específica" en condiciones de uso del producto a precisar.

Todo el personal de COMPOSAN se encuentra a su disposición para brindarle asistencia técnica y ayuda para calcular los sistemas de drenaje según sus necesidades. Para cada aplicación, podemos ofrecerle la documentación apropiada.

## Capacidad de flujo en plano

### Medición de flujo

Las prestaciones hidráulicas de un geocompuesto de drenaje están directamente vinculadas a su capacidad de flujo en plano  $Q$ , medida según la norma EN ISO 12958.

Las condiciones experimentales determinantes del resultado son:

- Las superficies de contacto en la muestra: placas rígidas o placas de espuma. Las espumas flexibles, normalizadas, simulan la acción del suelo o de la impermeabilidad.
- El gradiente hidráulico: la capacidad de flujo aumenta con el gradiente, pero no en las mismas proporciones.
- Las compresiones: la capacidad de flujo disminuye a medida que aumenta la compresión. Esta disminución se debe a los cambios de la estructura del producto bajo compresión. Y más aún para los productos llamados compresibles.



## Representatividad de flujo

El flujo medido según la norma EN ISO 12958 cuantifica la prestación hidráulica:

De un producto terminado (ninguna representatividad de los montajes en obra) en 1 m de longitud.

En la probeta analizada: los productos heterogéneos (incluyendo mini-drenajes, por ejemplo) tienen capacidades de flujo muy distintas según la zona medida. La capacidad de flujo llamada equivalente está en realidad "reconstituida" en 1 m de longitud.

En un sentido dado: sólo los productos isótropos tienen una capacidad de flujo idéntica en todos los sentidos. La mayoría de los productos presenta una diferencia importante entre los dos sentidos.

Durante la medición: el resultado es inmediato.

## El flujo en el tiempo

La norma "capacidad de flujo en plano" no garantiza en absoluto el flujo a largo plazo efectivo, sino que estipula que conviene apreciar el resultado de la prueba según su comportamiento ante la fluencia en compresión a largo plazo.

Todo geocompuesto, incluso bajo poca carga, sufre una disminución en su espesor a causa de la fluencia.

La norma EN 1897 (compresión + cizallamiento) permite simular mediante un ensayo de 42 días este espesor residual.

## El flujo en solapes

No todos los productos conservan su capacidad de flujo a lo largo de los solapes.

Los geoespaciadores que se encajan en los solapes, permiten conservar el flujo. Por el contrario, en los otros productos, donde el solape es una verdadera discontinuidad (productos policompuestos, geoespaciadores constituidos de monofilamentos de poliamida) se observa una verdadera pérdida de flujo en los mismos.

En este caso, debe aplicarse un coeficiente de seguridad apropiado en caso de solape.



### 3.1.1 Para utilización en vertical

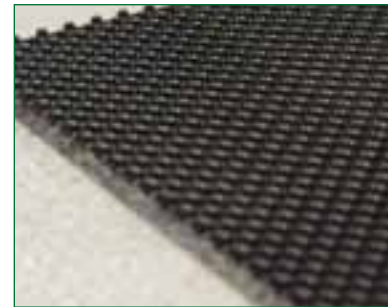
#### 3.1.1.1 Geotesan PAC

##### Definición

Geocompuesto drenante de alta resistencia al aplastamiento, gran capacidad hidráulica y estructura compacta, formado por:

un cuerpo alveolar doble (bicúspide), simétrico e impermeable, a base de polietileno de alta densidad, macizo e incomprensible, que proporciona la función drenante al complejo y crea una cámara de aire,

y un geotextil no tejido a base de filamentos de polipropileno virgen unidos mecánicamente por un proceso de agujeteado con posterior termofusión.



El cuerpo alveolar crea una cámara de aire y proporciona la función drenante al conjunto, mientras que el geotextil proporciona la función filtrante del geocompuesto.

##### Características

		Geotesan PAC
<b>GEOESPACIADOR</b>		
Composición		100 % PEAD
Proceso de fabricación		Termoconformado, simétrico e impermeable
Ancho geoespaciador	m	2'2
Resistencia al aplastamiento (NFT 56-101)	kPa	400 kPa
Color		negro
<b>GEOTEXIL</b>		
Composición		100 % Polipropileno
Proceso de fabricación		No tejido termosoldado
Ancho geotextil	m	2'3
Masa por unidad de área (EN 965)	g/m <sup>2</sup>	110
Apertura de poros (EN ISO 12956)	µm	130
<b>PRODUCTO FINAL</b>		
Identificación marcado $\text{CE}$		0334-CPD-0003
Espesor (EN 964-1)	mm	5
Longitud		32
Capacidad de flujo en el plano (EN ISO 12958)-flujo en cada cara	20 kPa 100 kPa 200 kPa	10,0 9,3 8,3
	$i = 1$ m <sup>2</sup> /s x 10 <sup>-4</sup>	
Resistencia a tracción (EN ISO 10319)	kN/m	11,9
Durabilidad en todo tipo de suelos naturales (EN 13252)		> 25 años
Almacenaje / instalación: exposición a rayos UV		No debe exceder de 2 meses sin protección



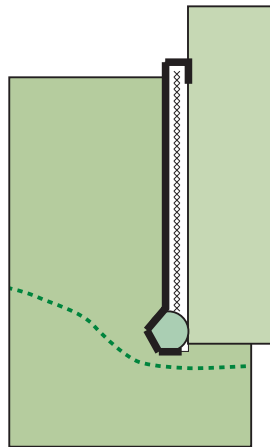
### Campo de aplicación y modo de empleo

Diseñado para filtración y drenaje vertical por una de las caras, manteniendo una cámara de aire en la otra cara y protegiendo mecánicamente el muro durante el relleno del trasdós (evitando la presión hidrostática sobre el mismo).

Aplicaciones:

- Drenaje vertical.
- Muro de cimentación de hormigón proyectado.
- Muro de contención de hormigón proyectado.
- Drenaje de túneles por el interior.

Fácil instalación mediante clavos al soporte, manteniéndose la continuidad del drenaje (al unirse los núcleos de los rollos contiguos) y de la filtración (por el solape del geotextil).



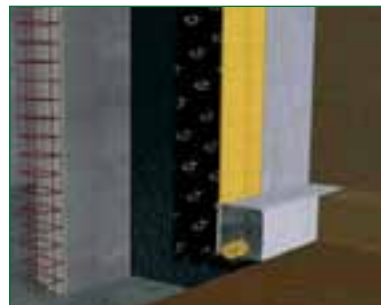
### Geotesan Cordrain 3.1.1.2

#### Definición

Geocompuesto drenante de alta resistencia al aplastamiento, gran capacidad hidráulica y estructura compacta, formado por:

- un cuerpo alveolar doble (bicúspide), simétrico e impermeable, a base de polietileno de alta densidad, macizo e incompresible, que proporciona la función drenante al complejo y crea una cámara de aire,
- y un geotextil no tejido a base de filamentos de polipropileno virgen unidos mecánicamente por un proceso de agujeteado.

El cuerpo alveolar crea una cámara de aire y proporciona la función drenante al conjunto, mientras que el geotextil proporciona la función filtrante del geocompuesto.



## Características

		GEOTESAN CORDRAIN 8	GEOTESAN CORDRAIN 10	GEOTESAN CORDRAIN 16	GEOTESAN CORDRAIN 20	
<b>GEOESPACIADOR</b>						
Composición		100 % PEAD				
Proceso de fabricación		Termoconformado, simétrico e impermeable				
Ancho geoespaciador	m	1,10	1,10	1,10	1,10	
Resistencia al aplastamiento (NFT 56-101)	kPa	> 150	> 250	> 450	> 250	
Espesor a 11 años (EN 1897)	mm	> 6,6 bajo 60 kPa	> 8,8 bajo 100 kPa	> 13,8 mm bajo 200 kPa	> 17,5 mm bajo 100 kPa	
Color		Negro	Amarillo	Amarillo	Amarillo	
<b>GEOTEXIL</b>						
Composición		100 % Polipropileno				
Proceso de fabricación		No tejido termosoldado				
Ancho geotextil	m	1,2	1,3	1,3	1,3	
Masa por unidad de área (EN 965)	g/m <sup>2</sup>	110	136	136	136	
Apertura de poros (EN ISO 12956)	µm	140	120	120	120	
<b>PRODUCTO FINAL</b>						
Identificación marcado $\text{C}\epsilon$		0334-CPD-0003				
Espesor (EN 964-1)	mm	8	10	16	20	
Longitud	m	25	25	25	25	
Capacidad de flujo en el plano (EN ISO 12958)-flujo en cada cara $m^2/s \times 10^{-3}$	i = 1	20 kPa	2,35	3,47	5,27	5,93
		50 kPa	2,00	3,09	5,02	5,58
		100 kPa	1,61	2,71	4,57	5,23
		200 kPa	1,13	2,17	3,51	4,14
Profundidad máxima de instalación	m	6	10	20	10	
Resistencia a tracción (EN ISO 10319)	kN/m	16,1	19,0	21,7	18,9	
Durabilidad en todo tipo de suelos naturales (EN 13252)		> 100 años	> 100 años	> 100 años	> 100 años	
Almacenaje / instalación: exposición a rayos UV		No debe exceder de 2 meses sin protección				

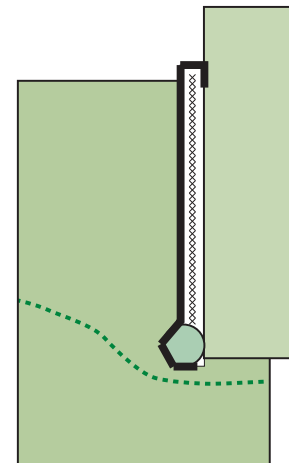
## Campo de aplicación y modo de empleo

Diseñado para filtración y drenaje vertical por una de las caras, manteniendo una cámara de aire en la otra cara y protegiendo mecánicamente el muro durante el relleno del trasdós (evitando la presión hidrostática sobre el mismo).

### Aplicaciones:

- Drenaje vertical.
- Muro de cimentación de hormigón proyectado.
- Muro de contención de hormigón proyectado.
- Drenaje de túneles por el interior.

Fácil instalación mediante clavos al soporte, manteniéndose la continuidad del drenaje (al unirse los núcleos de los rollos contiguos) y de la filtración (por el solape del geotextil).



## Para utilización en taludes y plataformas 3.1.2

### Geotesan Napa Solpac 3.1.2.1

#### Definición

Geocompuesto drenante de alta resistencia al aplastamiento, gran capacidad hidráulica y estructura compacta, formado por:

un cuerpo alveolar doble, simétrico e impermeable, de polietileno de alta densidad, macizo e incomprensible, que proporciona la función drenante al complejo y crea una cámara de aire,

y uno o dos geotextiles no tejidos termosoldados de polipropileno que proporciona la función de filtración del geocompuesto.

#### Características

			GEOTESAN NAPA SOLPAC DF6/900	GEOTESAN NAPA SOLPAC MF6/900	GEOTESAN NAPA SOLPAC MF6/450	GEOTESAN NAPA SOLPAC MF8/150
<b>GEOESPACIADOR</b>						
Composición			100 % PEAD			
Proceso de fabricación			Termoconformado, simétrico e impermeable			
Ancho geoespaciador	m		2,0	4,0	4,0	4,0
Resistencia al aplastamiento	kPa		> 900	> 900	> 450	> 900
Espesor a 11 años (EN 1897)	mm		> 5,2 bajo 300 kPa	> 5,3 bajo 100 kPa	> 5,3 mm bajo 100 kPa	> 5,3 mm bajo 50 kPa
<b>GEOTEXIL</b>						
Composición			100 % Polipropileno			
Proceso de fabricación			No tejido termosoldado			
Ancho geotextil	m		2,2	4,2	4,2	4,2
Masa por unidad de área (EN 965)	g/m <sup>2</sup>		140	140	140	140
Apertura de poros (EN ISO 12956)	µm		93	93	93	93
<b>PRODUCTO FINAL</b>						
Identificación marcado			0334-CPD-0003			
Espesor (EN 964-1)	mm		6	6	6	6
Recubrimiento con geotextil			Por las dos caras	En una cara	En una cara	En una cara
Longitud	m		25	25	25	25
Capacidad de flujo en el plano (EN ISO 12958)-flujo en cada cara m <sup>2</sup> /s x 10 <sup>-4</sup>	i = 1	20 kPa	9,50	4,8	-	-
		100 kPa	6,10	-	-	-
		300 kPa	4,00	-	-	-
	i = 0,1	20 kPa	-	-	-	3,66
		50 kPa	-	1,15	2,30	1,70
		100 kPa	1,60	0,85	1,70	-
i = 0,03	20 kPa	-	-	-	2,32	
	50 kPa	-	-	-	1,54	
Resistencia a tracción (EN ISO 10319)	kN/m	DM	23,0	16,0	12,0	18,5
		DT	27,5	18,0	14,0	19,2
Durabilidad en todo tipo de suelos naturales (EN 13252)			> 25 años	> 25 años	> 25 años	> 25 años
Almacenaje / instalación: exposición a rayos UV			No debe exceder de 2 meses sin protección			



### Campo de aplicación

Diseñado para drenaje horizontal de fluidos y gases, sobre todo en vertederos, asociado en la mayoría de los casos a membranas impermeabilizantes.

Funciones:

- Drenaje de fluidos asociados a sistemas membranas impermeables
- Reducción de la presión sobre la membrana producida por dichos fluidos
- Estabilización del sistema membrana/relleno
- Recogida de gases presentes
- Eliminación de sobrepresiones

Fácil instalación mediante clavos al soporte, manteniéndose la continuidad del drenaje (al unirse los núcleos de los rollos contiguos) y de la filtración (por el solape del geotextil).

## 3.1.3 Para utilización en zanjas drenantes

### 3.1.2.1 Con tuberías

#### 3.1.2.1.1 Geotesan Pacdrain

#### Definición

Geocompuesto drenante, de profundidad variable según la función que se desee que desempeñe, formado por:

- un núcleo semirrígido drenante, de estructura alveolar simétrica (bicúspide) a base de polietileno de alta densidad termoformado en una hoja extruida,
- totalmente envuelto en geotextil filtrante de polipropileno no tejido,
- con una bolsa en la parte inferior, diseñada como dispositivo colector para contener la correspondiente tubería de drenaje, dimensionada en función del colector que se vaya a utilizar (de 90 a 300 mm de diámetro) y equipada de un hilo "tira-tubo" que facilite la implantación del tubo en la bolsa. El cierre de la bolsa se realiza mediante una costura.

La recogida del agua drenada se lleva a cabo por un tubo ranurado ubicado en la bolsa de la base del producto: sirve para extraer el agua y canalizarla hacia un colector, zanja o sistema de evacuación fuera de la superficie de la carretera.



## Campo de aplicación y modo de empleo

Geotesan Pacdrain se utiliza como pantalla drenante, en bordes de calzadas o en terraplén central, con el fin de:

Recoger y canalizar el agua de infiltración y las resurgencias presentes en el cuerpo de la calzada y la parte superior del suelo de base, recopilando el agua que transita entre las interfases y permitiendo eliminar o atenuar los excesos de agua.

Oponerse a las circulaciones de agua horizontales proveniente del arcén o de la calzada gracias al geoespaciador vertical estanco de estructura alveolar.

En los suelos finos parcialmente saturados, impedir los movimientos de agua que se realizan en el sentido de las zonas de fuerte humedad (o de escasa succión) hacia las zonas menos húmedas (o de succión más elevada).

Aportar un mejor funcionamiento mecánico de la estructura por mejora del estado hídrico mediante la disminución del contenido en agua.

Ayudar a luchar contra la desecación de las calzadas y de sus soportes cuando son sensibles a la retracción en período de sequía.

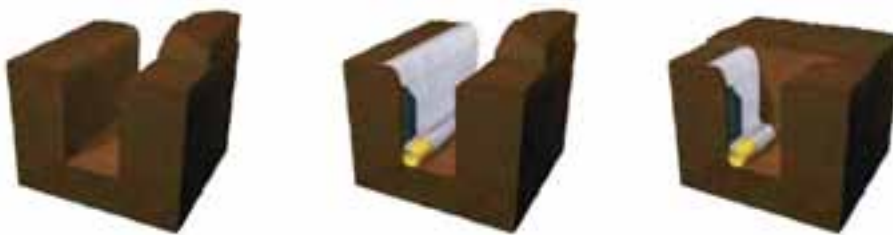
Según que se trate de una carretera nueva o de una carretera antigua, de una calzada flexible o de una calzada rígida, las funciones por aplicar pueden ser diferentes y el Geotesan Pacdrain se podrá utilizar:

ya sea únicamente en la calzada y en la capa de forma eventual,

o bien en la calzada, la capa de forma eventual y la parte superior del suelo de base,

o en el suelo de base.

En el caso de calzadas antiguas, sirve para drenar la orilla de la calzada antigua y/o uno de los bordes de la ampliación eventual de esta antigua calzada. En el caso de una calzada nueva, el geocompuesto drenante sirve para drenar y sanear tanto la parte superior de las excavaciones como la plataforma (en el caso de excavaciones elevadas) o la calzada ya terminada (colocándolo después de la implantación de la capa de base y del arcén y antes de la implantación de la capa de rodadura).

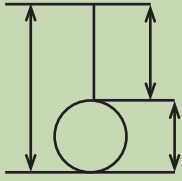


## Características

**Estabilidad química:** su composición de polipropileno para el geotextil y PEAD (Polietileno de Alta Densidad) para la estructura drenante hace que sea inerte con respecto a los suelos, bases, ácidos y productos petrolíferos presentes eventualmente en el suelo.

**Estabilidad con los agentes atmosféricos:** Geotesan Pacdrain está completamente recubierto por un geotextil tratado anti UV que acondiciona su estabilidad con los agentes atmosféricos. La exposición a los UV no debe exceder de dos meses.



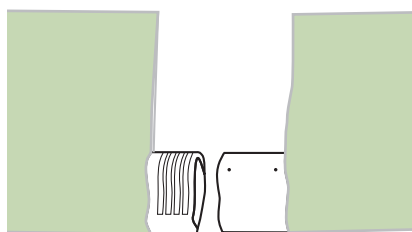
		GEOTESAN PACDRAIN		
ESTRUCTURA DRENANTE	Composición		100 % PEAD termoformado en una hoja extruida	
	Masa por unidad de superficie (EN 965)	g/m <sup>2</sup>	450	
	Espesor (EN 964-1)	Bajo 2 kPa	mm	6
		Bajo 20 kPa	mm	6
Bajo 100 kPa		mm	6	
Resistencia a compresión (NFT 56-101)		kPa	450	
GEOTEXTIL	Composición		100 % PP no tejido filamentos continuos termofundidos	
	Masa por unidad de superficie (EN 965)	g/m <sup>2</sup>	125	
	Espesor (EN 964-1) bajo 2 kPa mm		mm	0,4
	Resistencia al punzonado estático (NF G 38-019)		kN	0,55
	Resistencia a la tracción (EN ISO 10319)		kN/m	Longitudinal: 8 / Transversal: 8
	Deformación al esfuerzo de tracción (EN ISO 10319)			Longitudinal: 55 / Transversal: 55
	Resistencia a la perforación dinámica (EN 918)		mm	35
	Resistencia a penetración del agua (NF EN 13562)		mm	0
	Permeabilidad normal en el plano VH50 (EN 11058)		m/s	0,055
	Medida de abertura Of (EN ISO 12956)		µm	135
PRODUCTO FINAL	Codificación del producto		Altura (HD) x 6, diametro del colector (OD)	
	Identificación marcado CE		0334-CPD-0003	
	Masa superficial (EN 965)		g/m <sup>2</sup>	750
	Espesor (EN 964-1)	Para identificación	mm	bajo 2 kPa - 7 mm
		Para condiciones de servicio (profundidad 1 m)		bajo 20 kPa - 7 mm
		Para condiciones de implantación		bajo 100 kPa - 6 mm
	Porosidad n (volumen de vacíos/volumen aparente)			bajo 2 kPa - 0,9 bajo 20 kPa - 0,9 bajo 100 kPa - 0,9
	Índice de flexibilidad e/B, con B 300 mm y p 100 kPa (NF G 38-021) <sup>(1)</sup>			0,3
	Resistencia a tracción (EN ISO 10319)		kN/m	Longitudinal: 22 / Transversal: 24
	Alargamiento al esfuerzo máximo (EN ISO 10319)		%	Longitudinal: 34 / Transversal: 44
	Capacidad máxima de recogida sobre lineal de 50 m y 100 kPa		l/s	60
	Capacidad de flujo en su plano bajo 100 kPa	i=0'1	m <sup>2</sup> /s	3,0 10 <sup>-4</sup>
		i=1'0	m <sup>2</sup> /s	1,2 10 <sup>-3</sup>
	Resistencia a penetración del agua (NF EN 13562)		mm	0
	Medida de abertura Of (EN ISO 12956)		µm	135
Alturas drenantes estándares (HD) (también son posibles otras alturas entre 0'3 y 2'0)		m	 0,3 0,5 0,7 0,9 1,1 1,5 2,0	
Profundidad máxima		m	2,1	
Longitud de los rollos			24, 28 ó 50 m	

## Modo de empleo

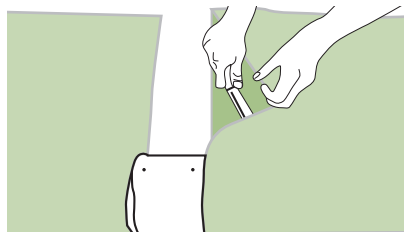
Geotesan Pacdrain se puede implementar en la zanja ya sea mediante una colocación manual o mediante una colocación completamente mecanizada (con un cajón de colocación).

Independientemente del método de implantación, Geotesan Pacdrain se desenrolla paralelamente a la zanja sobre una superficie limpia y plana, con la bolsa del lado de la zanja. Los tubos están encajados entre sí en uno de los extremos del rollo de Geotesan Pacdrain. Es preferible reforzar mecánicamente la resistencia a la tracción de los encajamientos de los tubos con clavos, tornillos o simplemente remaches, aunque la utilización de tubos en coronas permite evitar esta operación. Una vez desenrollado Geotesan Pacdrain, y una longitud equivalente de tubos encajados entre sí, es conveniente unir sólidamente el manguito del primer tubo con el cordel tira-tubos que se encuentra en el interior de la bolsa de Geotesan Pacdrain. El ensamblaje se efectúa tirando en un extremo del rollo el cordel tiratubos y empujando simultáneamente los tubos en el otro extremo. En el caso de un colector de tipo tubo de carretera, y durante la introducción en la bolsa, se debe controlar que la cuneta esté bien colocada en la bolsa desde el inicio.

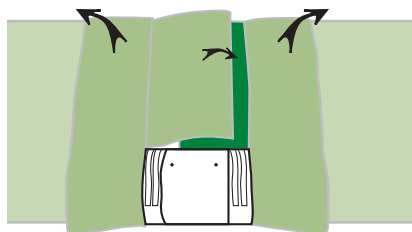
Las conexiones entre rollos se deben realizar en plano, fuera de la zanja. Es preferible realizarlas antes de la colocación de los quince últimos metros del rollo en la zanja. El modo operativo consiste en conectar los tubos, voltear los geotextiles anterior y posterior, garantizar un recubrimiento de las estructuras drenantes sobre 20 cm, volver a colocar in situ los geotextiles (geotextil anterior bajo el geotextil posterior) y fijar con la ayuda de remaches.



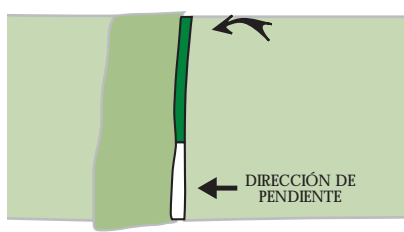
Presente los dos extremos cara a cara.  
Conecte los tubos de carretera.



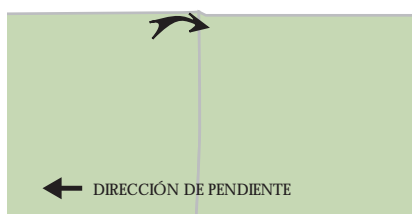
Haga saltar las costuras hasta la grapa, sin dañar el geotextil.



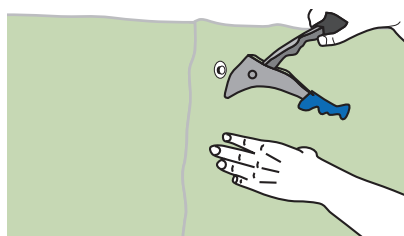
Doble los geotextiles y luego encaje las estructuras.



Doble primero el geotextil de la parte anterior.



Luego doble el geotextil de la parte posterior.



Bloquee la conexión por dos remaches.



La apertura de la zanja puede realizarse ya sea mediante una zanjadora, o con una excavadora hidráulica, y en este caso, la colocación de Geotesan Pacdrain es manual. Es importante prever, en el caso de una apertura con excavadora o zanjadora, el almacenamiento de los escombros de la zanja en el costado exterior de la calzada en el lado opuesto de Geotesan Pacdrain. El ancho de la zanja estará directamente vinculado al diámetro del tubo utilizado.

Es recomendable que la pendiente longitudinal de la zanja sea por lo menos de 0,925 %. En caso de utilización de una zanjadora, se debe utilizar si fuere necesario un vehículo provisto de un corrector de inclinación para realizar la zanja lo más vertical posible. La superficie lateral de la zanja debe ser suficientemente lisa y plana para garantizar un buen contacto entre Geotesan Pacdrain y la pared.

Geotesan Pacdrain se debe colocar siempre en la zanja del lado de la calzada. Se coloca el tubo en la bolsa sobre el fondo de la zanja. La fijación a lo largo de la pared se realiza con clavos o grapas; la longitud de la varilla depende del tipo y densidad del terreno adyacente. Geotesan Pacdrain se puede fijar tanto sobre el flanco en la zanja como sobre un doblez horizontal (recomendado en el caso de colocación manual).



En la colocación mecanizada, el ajuste de la pendiente se efectúa con la ayuda de una guía láser o cualquier otro medio apropiado. Dado que la rapidez de la ejecución puede amplificar eventuales derivas, la frecuencia de las verificaciones debe ser adaptada. Conviene realizar la zanja lo más vertical posible, utilizando, si fuere necesario, un artefacto equipado de un corrector de inclinación. El posicionamiento del geocompuesto drenante en la zanja es automático gracias al cajón de colocación que coloca el Geotesan Pacdrain contra la pared del lado de la calzada. El ajuste del caudal del agua se efectúa automáticamente; el cajón de colocación posiciona el tubo en el fondo de la zanja, bajo reserva de que se verifique la pendiente. La colocación del geocompuesto drenante sobre la pared vertical considerada es automática.

La fijación a lo largo de la pared no es necesaria con un relleno de zanja inmediato en la salida del cajón de colocación. En el caso de un doblez horizontal, no se debe efectuar ninguna circulación directamente sobre el producto. También se recomienda en el caso de un gran doblez horizontal implantar, justo antes del inicio de las capas de calzada, una banda de Geotesan Pacdrain (sin la bolsa) del ancho deseado.

Tanto en la colocación manual como en la mecanizada, el relleno de zanja se efectúa con el material excavado; sin embargo, es conveniente en tanto sea posible, evacuar los bloques más grandes para no dañar el tubo colector ni el Geotesan Pacdrain, y no rellenar con un material saturado de agua. El compactado se realiza con un soporte de ancho inferior al de la zanja, por pasos sucesivos según las reglas del arte. El compactado también debe ser compatible con el tubo colector utilizado.

## Geotesan Roadrain 3.1.2.1.2

## Definición

Geocompuesto drenante, de 0'5 ó 1'0 m de profundidad, formado por:

un núcleo semirrígido drenante, de estructura alveolar simétrica (bicúspide) a base de polietileno de alta densidad termoformado en una hoja extrudada,

totalmente envuelto en geotextil filtrante de polipropileno no tejido,

con una bolsa en la parte inferior, diseñada como dispositivo colector para contener la correspondiente tubería de drenaje, dimensionada en función del colector que se vaya a utilizar (de 110, 160 ó 200 mm de diámetro).

La recogida del agua drenada se lleva a cabo por un tubo ranurado ubicado en la bolsa de la base del producto: sirve para extraer el agua y canalizarla hacia un colector, zanja o sistema de evacuación fuera de la superficie de la carretera.

## Campo de aplicación

Drenaje en zanja.

## Caraterísticas

		GEOTESAN ROADRAIN
<b>GEOESPACIADOR</b>		
Composición		100 % PEAD
Proceso de fabricación		Termoconformado, simétrico e impermeable
Resistencia al aplastamiento (NFT 56-101)	kPa	> 400 kPa
<b>GEOTEXIL</b>		
Composición		100 % Polipropileno
Proceso de fabricación		No tejido termosoldado
Masa por unidad de área (EN 965)	g/m <sup>2</sup>	110
Apertura de poros (EN ISO 12956)	µm	130
<b>PRODUCTO FINAL</b>		
Identificación marcado CE		0334-CPD-0003
Espesor (EN 964-1)	mm	5
Altura núcleo	m	de 0,30m a 2m
Diámetro tubería	mm	110 -160 - 200
Longitud	m	24
Capacidad de flujo en el plano(EN ISO 12958), i=1, 20 kPa	m <sup>2</sup> /s x 10 <sup>-3</sup>	1,0
Resistencia a tracción (EN ISO 10319)	kN/m	11,9
Durabilidad en todo tipo de suelos naturales (EN 13252)		> 25 años
Almacenaje / instalación: exposición a rayos UV		No debe exceder de 2 meses sin protección



### 3.1.3.1 Sin tuberías

#### 3.1.3.1.1 Geotesan Stabidrain

##### Definición

Geocompuesto drenante formado por:

un núcleo semirrígido drenante, de estructura alveolar simétrica (bicúspide) a base de polietileno de alta densidad termoformado en una hoja extruida,

totalmente envuelto en geotextil filtrante de polipropileno no tejido agujado con posterior termofusión,

y cuyo extremo inferior a cada lado del núcleo y en una longitud de 10 cm, ha sido tratado con un polímero químicamente inerte que actúa como revestimiento impermeable para asegurar la evacuación del agua recogida.



##### Campo de aplicación

Drenaje lateral de carreteras: su función es la de recoger el agua del terreno y el agua de percolación a través del pavimento, así como la de frenar cualquier otro desplazamiento de agua gracias al núcleo impermeable del geocompuesto (al ser una estructura compacta actúa como dren pantalla, evitando que el agua atraviese el sistema de drenaje y se introduzca en la estructura de la carretera).

##### Características

		GEOTESAN STABIDRAIN 20	GEOTESAN STABIDRAIN 40		
ESTRUCTURA DRENANTE	Composición	100 % PEAD termoformado en una hoja extrudada			
	Color	amarillo	negro		
	Masa por unidad de superficie (EN 965)	g/m <sup>2</sup>	1.100	1.700	
	Espesor bajo 100 kPa (EN 964-1)	mm	20	40	
	Resistencia a compresión (NF T 56-101)	kPa	> 250	> 120	
GEOTEXTIL	Composición	100 % PP no tejido filamentos continuos termofundidos			
	Masa por unidad de superficie (EN 965)	g/m <sup>2</sup>	136		
	Espesor bajo 2 kPa (EN 964-1)	mm	0,45		
	Resistencia al punzonado estático (NF G 38-019)	kN	0,7		
	Apertura de poros (NF G 38-017)	mm	110		
Permitividad (NF G 38-016)	s-	1,3			
PRODUCTO FINAL	Identificación marcado $\text{CE}$	0334-CPD-0003			
	Masa por unidad de área (EN 965)	g/m <sup>2</sup>	1.350	1.900	
	Porosidad n (volumen de vacíos / volumen aparente), bajo 100 kPa		0,9	0,9	
	Índice de flexibilidad e/B, con B 300 mm y p 100 kPa (NF G 38-021) <sup>(1)</sup>		0,3	0,2	
	Capacidad hidráulica	l/s	Pendiente 1%	0,15	0,45
			Pendiente: 3%	0,21	0,64
			Pendiente: 5%	0,33	1,01
	Alturas drenantes estándares (también son posibles otras alturas entre 0'2 y 1'2)	m	0,3 - 0,5 - 0,7 - 0,9 - 1,0		
	Profundidad máxima	m	1,0		
Longitud de los rollos	m	50			
Peso de los rollos para una altura de 1 m	kg	68	95		

(1) B-diámetro de la parte de terreno colapsado, e-profundidad del hundimiento, p-presión de aplicación del geotextil en la irregularidad



### Modo de empleo

Geotesan Stabidrain se puede implementar en la zanja ya sea mediante una colocación manual o mediante una colocación completamente mecanizada (con un cajón de colocación).

Independientemente del método de colocación, Geotesan Stabidrain se desarrolla paralelamente a la zanja sobre una superficie limpia y plana. Las conexiones entre rollos se deben realizar en plano, fuera de la zanja. El modo operatorio consiste en voltear los geotextiles anterior y posterior (en una extensión de unos 20 cm), solapar los núcleos rígidos y volver a colocar in situ los geotextiles (geotextil anterior bajo el geotextil posterior).

Geotesan Stabidrain se debe colocar siempre en la zanja del lado de la calzada, fijándolo sobre el flanco en la zanja con clavos o grapas; la longitud de la varilla depende del tipo y densidad del terreno adyacente.



## Mechas drenantes 3.1.4

### Mechas Geotesan Solpac 3.1.4.1

## Drenantes de aglomerado 3.1.5

### Geotesan Asfaldrain 3.1.5.1



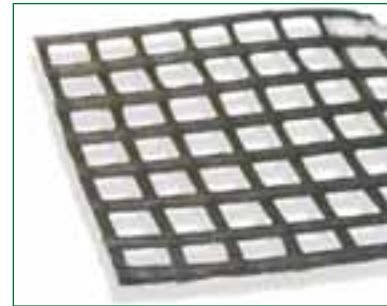
## 3.2 Geocompuestos de refuerzo

### Definición

Geocompuesto formado por un geotextil no tejido de filamentos 100% de Polipropileno virgen unidos mecánicamente por un proceso de agujeteado, al cual va adherido una geomalla de poliéster de alta tenacidad.

Puede utilizarse en aglomerados o en tierras.

En aglomerados se utiliza para aumentar el tiempo de aparición de grietas en la repavimentación de carreteras u otros viales. La función de la geomalla es reducir las tensiones, mientras que el geotextil absorbe la emulsión impermeabilizando el geocompuesto y adhiriéndose este a la capa de aglomerado. De esta forma se consigue un refuerzo del pavimento unido a una función antisifuras al no dejar pasar el agua.

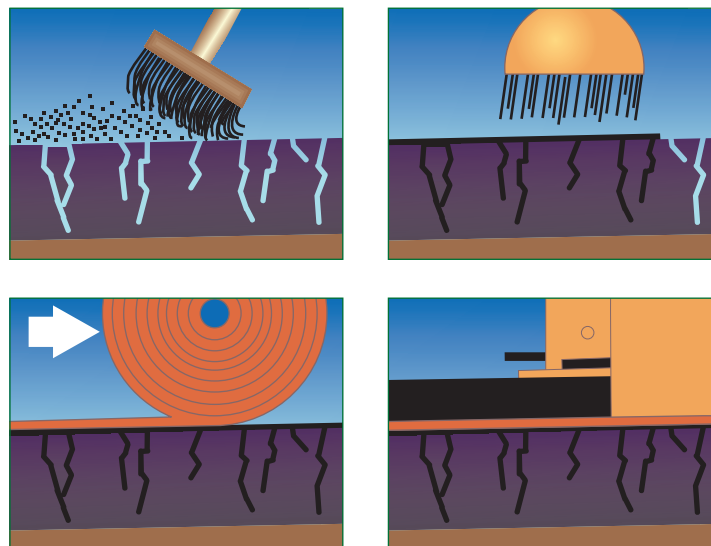


### Características técnicas

		GEOTESAN CRP-50
Punto de fusión	°C	165
Gramaje del geotextil no tejido (EN 965)	g/m <sup>2</sup>	63
Resistencia a tracción (UNE EN ISO 10319)	kN/m	50/50
Elongación (UNE EN ISO 10319)	%	12/12
Abertura de la malla	mm	30 x 30
Ancho del rollo	m	3,90

### Modo de empleo para aglomerados

La aparición de fisuras y grietas en las capas superiores de las carreteras constituye uno de los problemas que más preocupa a los técnicos de carreteras, especialmente las originadas por la reflexión en superficie de las grietas de retracción hidráulica y/o térmica de las capas inferiores tratadas con ligantes hidráulicos, propias de los firmes mixtos o semi-rígidos, tan frecuentes en nuestro país. Estas grietas reflejadas constituyen no sólo un problema estético sino, sobre todo, una vía fácil para la entrada del agua hacia las capas inferiores del firme, ocasionando degradaciones superficiales que afectan a la regularidad superficial y, por tanto, a la comodidad y seguridad del tráfico, y, lo que es más importante, a producir una disminución en la capacidad portante de las capas inferiores, sub-base y explanada, disminuyendo notablemente la vida de servicio del firme.



Sobre el antiguo pavimento sensiblemente plano ó fresado, se riega con una emulsión bituminosa que tenga 1,1 kg/m<sup>2</sup> de residual de betún. Se recomienda el empleo de emulsiones de betún modificado que presenten una baja susceptibilidad térmica, una penetración fuertemente positiva, una elevada elasticidad y un alto índice de plasticidad.

Sobre esta emulsión se extiende el geocompuesto, con el geotextil hacia abajo para que mediante cepillos quede completamente impregnado y pegado al antiguo pavimento gracias a la emulsión. La elección de un tipo u otro de geocompuesto se resuelve en función del grado de fisuración, de la porosidad del pavimento antiguo, de la humedad y de la temperatura ambiente. La aplicación del sistema impide el remonte de las fisuras al nuevo pavimento y consigue frenar el deterioro de la estructura del firme al actuar como membrana impermeabilizante frente a todo tipo de filtraciones.

Posteriormente ya puede pasar la extendidora por encima, para la colocación del nuevo aglomerado.



## 4.1 Geomallas de refuerzo

### 4.1.1 Geotexgrid

#### Definición

Geomallas formadas por filamentos de poliéster de alta tenacidad recubiertos y unidos por una envuelta de PVC.

#### Características

		Geotexgrid					
		20/20	35/20	50/30	50/50	80/30	110/30
Resistencia a tracción kN/m (DIN-EN-ISO 10319)	urdimbre	21	45	50	50	88	114
	trama	21	22	30	50	31	33
Alargamiento a rotura % (DIN-EN-ISO 10319)	urdimbre ( $\pm 2$ %)	< 12	< 10	< 12	< 12	< 10	< 11
	trama ( $\pm 3$ %)	< 14	< 19	< 12	< 12	< 10	< 12
Resistencia a 2% elongación kN/m	urdimbre	3,2	6,8	7,5	7,5	13,20	17,1
Resistencia a 5% elongación kN/m	urdimbre	7,7	15,8	18	18	30,8	39,9
Longitud de rollo	m	100	100	100	100	100	100
Anchura de rollo	m	3,9/4,4	3,6/4,4	3,9/4,4	3,9/4,4	3,9/4,4	3,9/4,4
Aplicaciones:	Refuerzo	*	*	*	*	*	*

## Campo de aplicación

Refuerzo:

de taludes (proporciona una baja deformación, una reducción del impacto visual, una integración paisajística con la opción de acabado vegetalizado, todo ello con un coste de instalación más competitivo);

de asfalto en carreteras y aeropuertos (retarda la aparición de fisuras y grietas);

en vías férreas (en las cimentaciones sobre pilotes, evita grandes movimientos de tierras y anula los tiempos de espera para el asentamiento y consolidación de los terraplenes);

de subsuelos (evita deformaciones a largo plazo en suelos blandos y permite la construcción de terraplenes al distribuir uniformemente las cargas);

en vertederos (mejora la barrera mineral y permite aprovechar al máximo el espacio disponible, construyendo taludes con pendientes muy altas).

## Geoceldas control erosión 4.2

### Geotexcelda 4.2.1

#### Definición

Sistema de confinamiento celular de suelos, formado por un conjunto de celdas en forma romboidal, fabricado con tiras de PEAD unidas por fusión de material.

#### Características

PROPIEDADES	NORMA	UNIDAD	GEOTEXCELDA
GEOMENBRANA			
Polímero	-	-	HDPE
Espesor	-	mm	1,5
Densidad	ISO 1183	g/m <sup>3</sup>	0,94
Resistencia a tracción	EN ISO 10319	Kn0,1 m	24,4
Alargamiento a rotura	EN ISO 10319	%	600

	DIMENSIONES		
Dimensiones de celda	25 cm x 21 cm	34 cm x 29 cm	50 cm x 42 cm
Área de celda	265 cm <sup>2</sup>	493 cm <sup>2</sup>	1050 cm <sup>2</sup>
Altura de celda	50 mm / 75 mm / 100 mm / 150 mm / 200 mm		



### Campo de aplicación

Este producto es aplicado en estabilización de suelos, tanto en taludes para control de erosión, siendo las celdas rellenas con tierra vegetal, facilitando el crecimiento de la vegetación, como para la estabilización de suelos de escasa resistencia bajo carga, siendo las celdas rellenas con grava.

### Modo de empleo

Los paneles de GEOTEXCELDA se colocan unos al lado de los otros, desde la parte superior del talud hasta su base, anclándolos con elementos de acero, cuya longitud depende del tipo de suelo donde se apliquen. Para el caso de refuerzo de suelos, se extienden simplemente y se rellenan con grava.

La densidad de elementos de anclaje de GEOTEXCELDA es de 1,925 ud/m<sup>2</sup>, colocados en todo su perímetro y centro del panel. Los anclajes deben tener como mínimo 0,9250 m de longitud y 12 mm de diámetro.

## 4.3 Malla volumétrica

### 4.3.1 Geotesan Volumetrica

#### Definición

Malla volumétrica para control de la erosión. Producto especialmente diseñado para prevenir la erosión (regueros y cárcavas) en taludes. Gracias a su configuración volumétrica permite la colocación y sustentación de un sustrato vegetal. GEOTESAN VOLUMETRICA fortalece la vegetación puesto que las raíces se fijan en ella. Además tiene una luz de malla adecuada para que el suelo de aportación penetre en ella.

GEOTESAN VOLUMETRICA está formada por:

- una malla BOP de PP de 40 g/m<sup>2</sup>, que actúa como sustrato.
- una malla rombica de PEAD de 125 g/m<sup>2</sup>, que actúa como base.
- una malla rombica de PEAD de 125 g/m<sup>2</sup>, que genera las ondulaciones.

## Características

PROPIEDADES	NORMA	UNIDAD	GEOTESAN VOLUMÉTRICA
Polímero	-	-	PP + PEAD
Color <sup>(1)</sup>	-	-	Negro
Configuración de la red	-	-	Compleja
Ondulaciones	EN 965-95	g/m <sup>2</sup>	325
Espesor del producto	EN 964-1	mm	25
Número de ondulaciones		nº / m	22
Luz de malla ondulada		mm x mm	10 x10
Resistencia a tracción (dirección máquina): - 10% elongación - 20% elongación	ISO 10319-97	kN/m kN/m	1,7 3,0
Ratio de pérdida de suelo (C-Factor) <sup>(2)</sup> - Intensidad de la lluvia 50 mm/h - Intensidad de la lluvia 100 mm/h - Intensidad de la lluvia 150 mm/h	Test de lluvia (ECTC method 2)	- - -	2,72 (0,37) 3,10 (0,32) 3,35 (0,30)
Fuerza Tractiva admisible <sup>(3)</sup>	Shear Test (ECTC method 3)	Pa (psf)	288 (6)
Longevidad	-	meses	> 36
Metraje	-	m	25
Diámetro del rollo	-	cm	70
Ancho del rollo	-	m	2,0

(1) Bajo pedido puede fabricarse en color marrón o verde.

(2) Fuerza Tractiva Admisible (fuerza ejercida por el flujo hidráulico) para una hierba típica reforzada con la GEOTESAN VOLUMÉTRICA, germinada en un suelo arenoso compactado al 90% del Proctor Standard, asumiendo una pérdida de suelo de 1 cm.

(3) Ratio de Pérdida de Suelo = Pérdida de Suelo producida en el talud desnudo dividido por la Pérdida de Suelo en el talud reforzado con la compoestera sin vegetación alguna = 1 / C-Factor.

## Campo de aplicación

Ideal para proteger de la erosión terrenos en pendiente:

- taludes de carreteres,
- urbanizaciones,
- jardines,
- clausuras de vertederos,
- protecciones de márgenes,
- canales, ...



## Modo de empleo

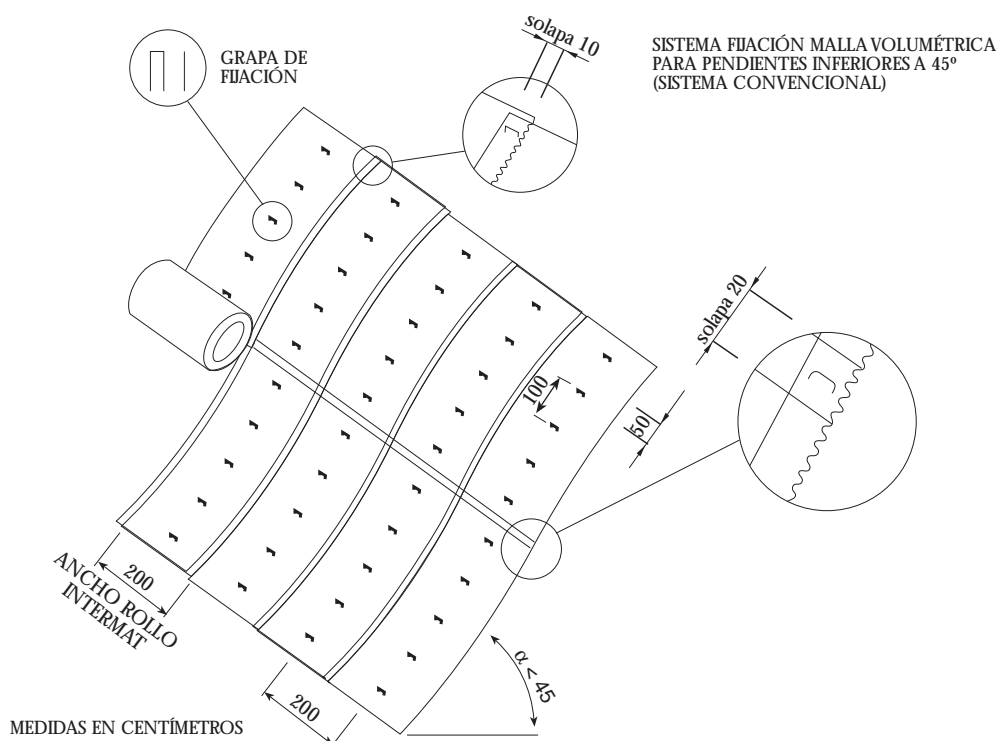
Para la correcta instalación del producto deben de seguirse las siguientes indicaciones:

1. Regularizar el perfil del talud.
2. Abrir dos zanjas, una de coronación y otra al pie del talud, para anclar sólidamente la malla al terreno natural y facilitar el desenrollado.
3. Anclar la malla en la zanja de coronación mediante grapas de acero, una cada metro lineal.
4. Desenrollar la malla en el sentido de la máxima pendiente, asegurándose que queda bien pegada al terreno.
5. Fijar la malla mediante grapas:
  - Ángulo del talud  $< 45^\circ$  : 1 grapa cada metro.
  - Ángulo del talud  $> 45^\circ$  : 2 grapas cada metro.

En cada cambio de rollo solapar 20 cm de un rollo encima del otro.

En las uniones laterales solapar 10 cm de un rollo encima del siguiente.

6. Una vez la malla está solidamente fijada proceder al relleno del suelo de aportación:
  - Si es tierra vegetal cubrir la totalidad de las ondulaciones (unos 2 cm).
  - Si es una proyección de sustrato deberán aplicarse distintas capas de tierra hasta cubrir el producto
7. En ambos casos es recomendable incorporar una hidrosiembra en el suelo de aportación.
8. Una vez realizada la hidrosiembra se recomienda extender una capa de tapado para evitar que el viento o los pájaros se lleven las semillas.





## Geomembranas de PEAD: Geotesan PEAD

### 5.1

Las láminas de polietileno de alta densidad (Pead) son geomembranas fabricadas con resinas de alta calidad, debidamente contrastadas, que contienen aproximadamente un 97,5% de polímero y un 2,5% de negro de carbono, antioxidantes y estabilizantes térmicos. No contiene aditivos que puedan migrar o producir fragilidad con el paso del tiempo.

	Ensayo s/UNE	GEOTESAN PEAD			
Espesor nominal (mm)	UNE 53213-2	1,0	1,5	2,0	2,5
Índice de fluidez (g/10 min)	UNE-EN ISO 1133	< 0,15			
Densidad de la geomembrana (g/cm <sup>3</sup> )	UNE 53-020	< 0,947			
Contenido en negro carbono (%)	ASTM D4218	2-3			
Dispersión en negro carbono (A <sub>1</sub> /A <sub>2</sub> )	UNE 53131	≤ 4			
Resistencia a la tracción					
Resistencia a rotura (N/mm)	UNE-EN ISO 527	33	49	66	82
Alargamiento a rotura (%)		> 700	> 700	> 700	> 700
Esfuerzo límite elástico (N/mm)		18	27	36	45
Alargamiento límite elástico (%)	ASTM D 638 tipo IV	12	12	12	12
Resistencia al desgarro (N)	UNE 53516	> 140	> 210	> 280	> 350
Resistencia al punzonamiento estático CBR (kN)	UNE-EN ISO 12236	3,0	4,0	5,5	6,0
Dureza Shore D	UNE-EN ISO 868	58 (55)			
Estabilidad dimensional (%)	UNE 104302	± 2,0			
Coefficiente dilatación térmica lineal (cm/cm °C)	ASTM D696	< 1,2 x 10 <sup>-4</sup>			
Constante dieléctrica	ASTM D1248	2,2-2,4			
Absorción de agua (%)	UNE-EN ISO 62	≤ 0,1			





# Red de Delegaciones

■ **Sevilla**

Edificio Ruben Dario I  
C/ Graham Bell, 5 - 1ª Planta  
41010 Sevilla  
Telf: 954 296 609  
Fax: 954 296 614

■ **Portugal**

Mov: 00354 671 602 706  
e-mail: [cccortes@geotexan.com](mailto:cccortes@geotexan.com)

■ **Barcelona**

C/ Bertran nº100  
08023 Barcelona  
Telf: 937 232 412  
Fax: 937 104 774

■ **La Coruña**

C/ Albatros nº 20  
15008 La Zapateir (La Coruña)  
Telf: 959 592 098  
Fax: 959 590 338

■ **Casarrubios del Monte (Toledo)**

C/ La Perdiz nº 75 Pl. Monte Boyal  
45950 Casarrubios del Monte (Toledo)  
Telf: 918 188 115  
Fax: 918 188 115

△ **Fábrica / Minas de Riotinto**

Avda. Concha Espina nº5  
21660 Minas de Riotinto (Huelva)  
Telf: 959 592 098  
Fax: 959 590 338



Atención al cliente:  
959 592 098