

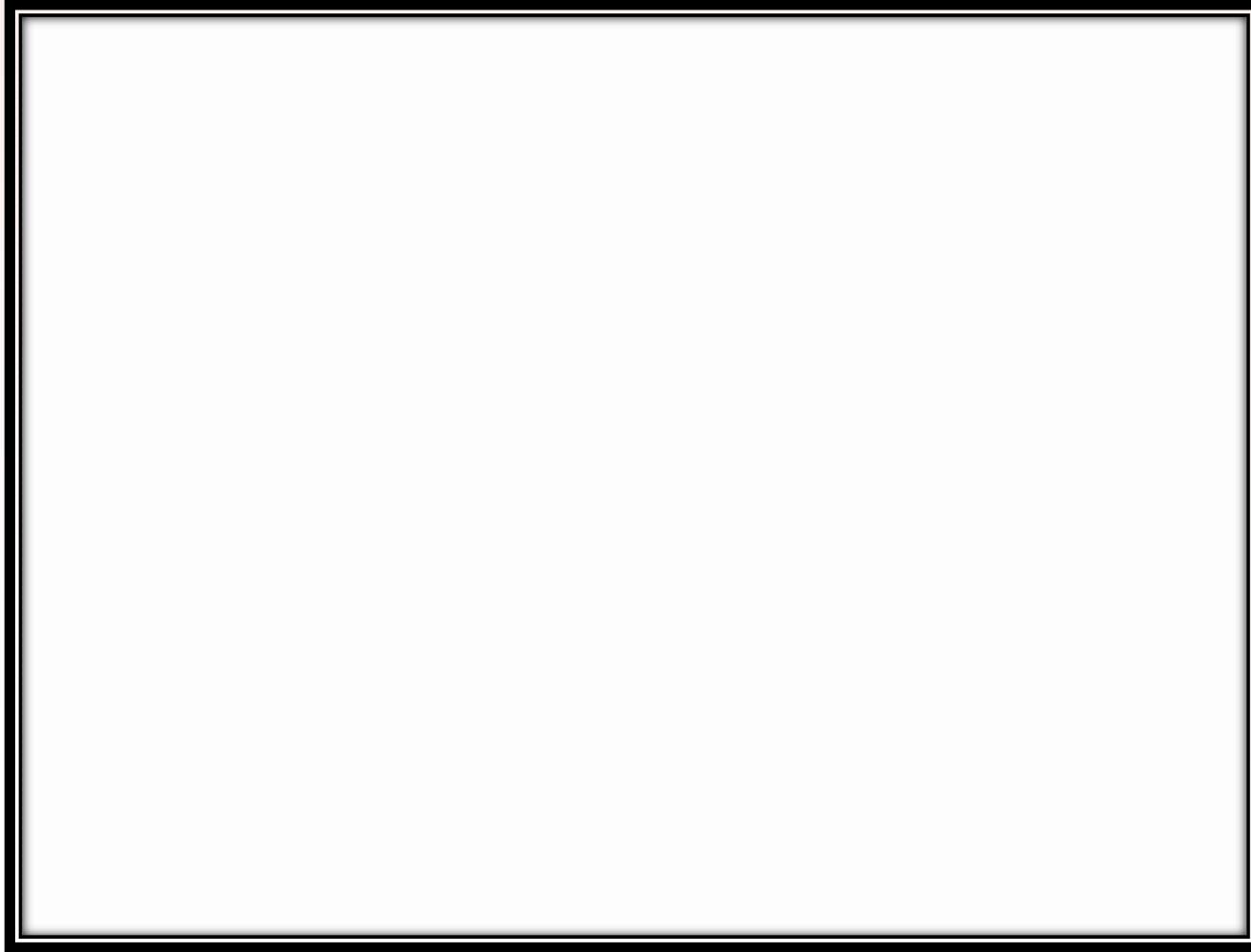
EL DRENAJE DE VERTEDEROS CLAUSURADOS. APLICACIONES CON DISTINTOS MATERIALES Y EXPERIENCIAS.

por:

Jorge Gutiérrez Cuevas

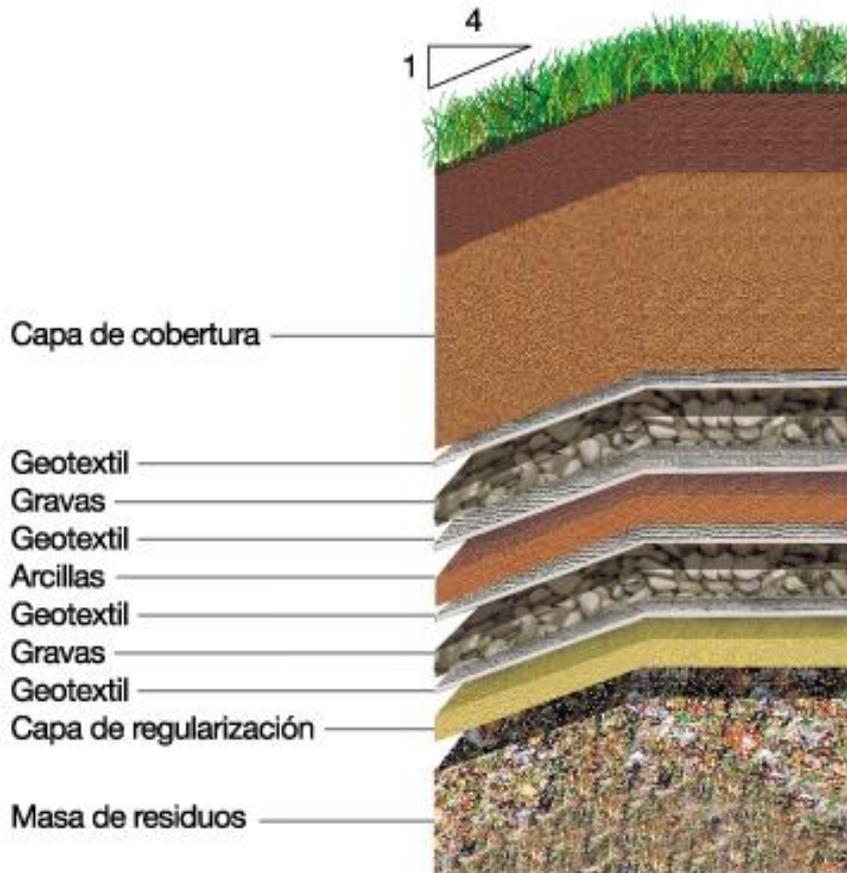


Drenaje en Sellado de VERTEDEROS

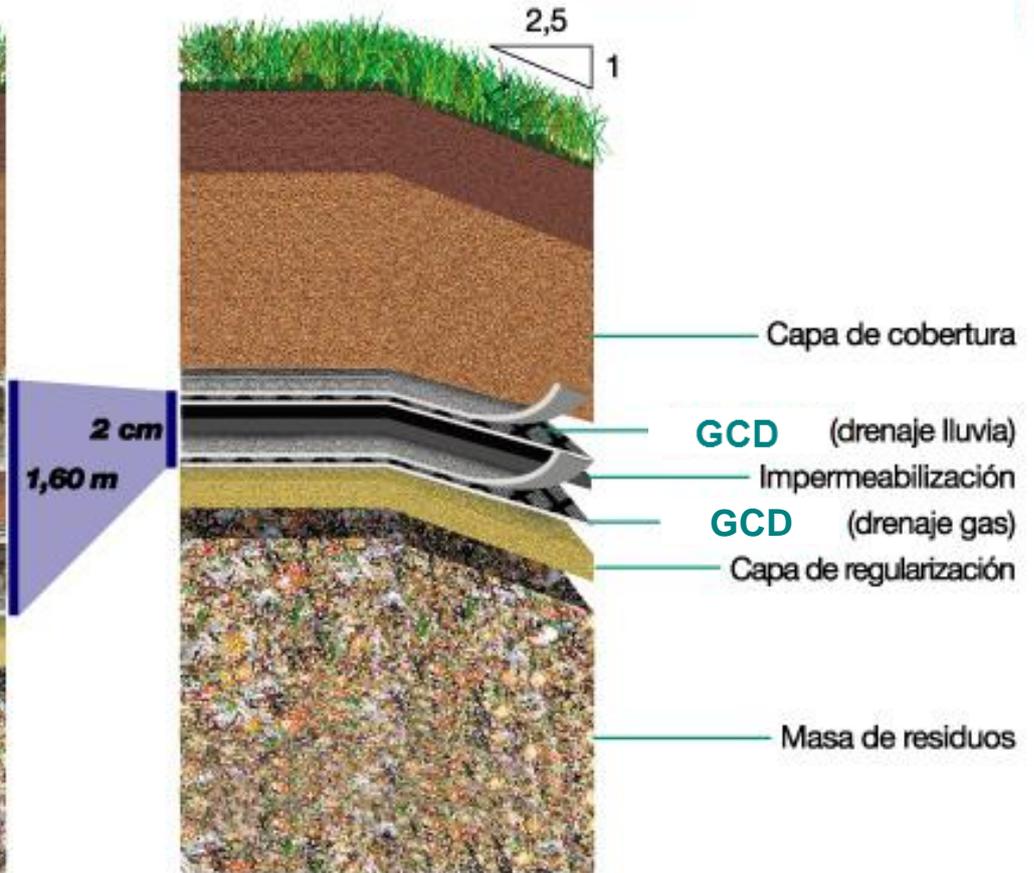


Drenaje en Sellado de VERTEDEROS

Diseño convencional



Diseño geosintético

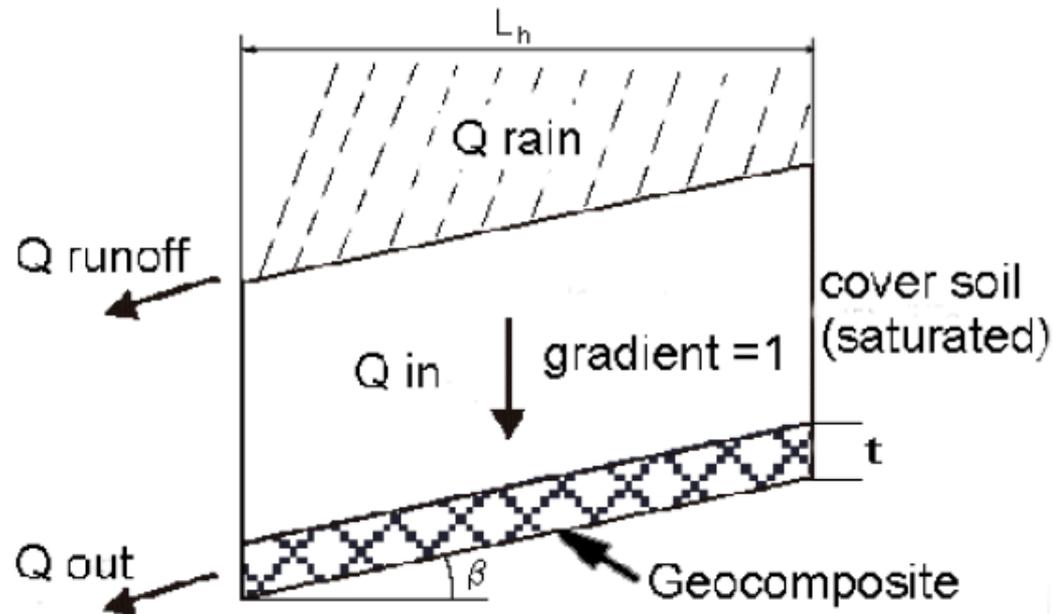


Equivalencia entre un sellado utilizando:

Materiales Naturales (izquierda)

GEOSINTETICOS (derecha)

Cálculo del caudal de agua infiltrada a ser drenado.



-
- *Ley de Darcy:*

Metodología empleada Giroud & Houlihan (1995) recomendada por Richardson et al. (2000) & Quian et al. (2002, 2005).

VENTAJAS EMPLEO DE GEODRENES.



- 1.- Es más fácil y rápido de instalar.
- 2.- Tres funciones en un solo producto.

3.- Menor limitación pendiente.

4.- Seguridad en obra.

5.- € !!



TIPOS GEOCOMPUESTOS DRENANTES

GEOCOMPUESTOS ALVEOLARES:



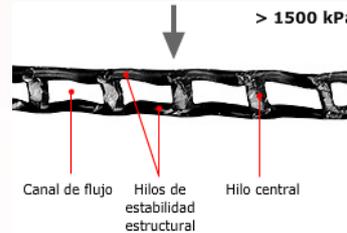
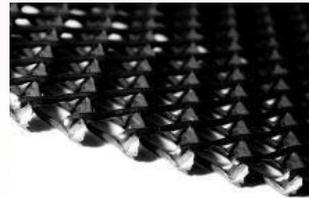
ALVEOLOS PEAD
(BAJAS PRESIONES)
Espesores: 4 -20 mm

MONOFILAMENTOS:



RED TRIDIMENSIONAL PP
(BAJAS-MEDIAS PRESIONES)
Espesores: 4 -20 mm

GEORREDES PEAD:



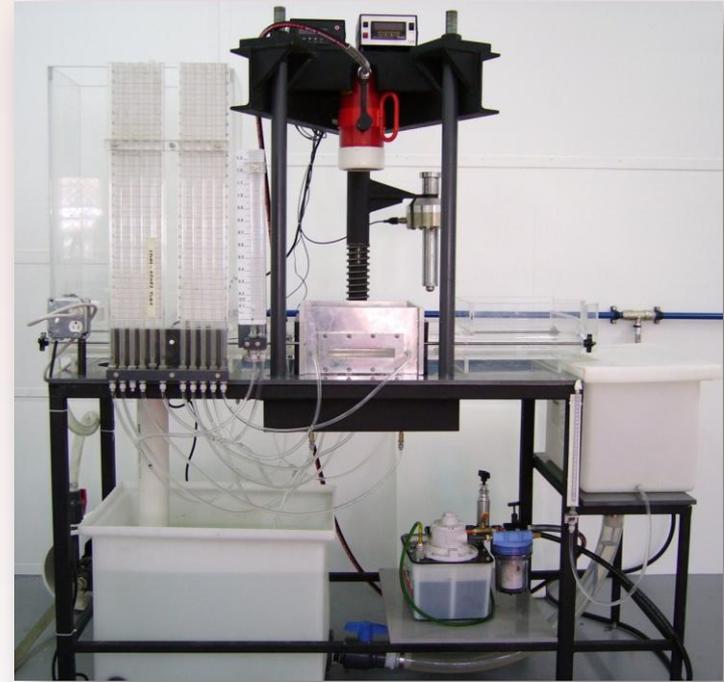
GEONET EN PEAD EN TRES HILOS (ALTAS PRESIONES)
Espesores: 5 - 7mm



GEONET EN PEAD EN DOS HILOS (MEDIAS PRESIONES)
Espesores: 4 -7mm

ELECCIÓN DE GEODREN

1- Propiedades Hidráulicas



2- Propiedades Mecánicas



DISEÑO GEOCOMPUESTO DRENANTE

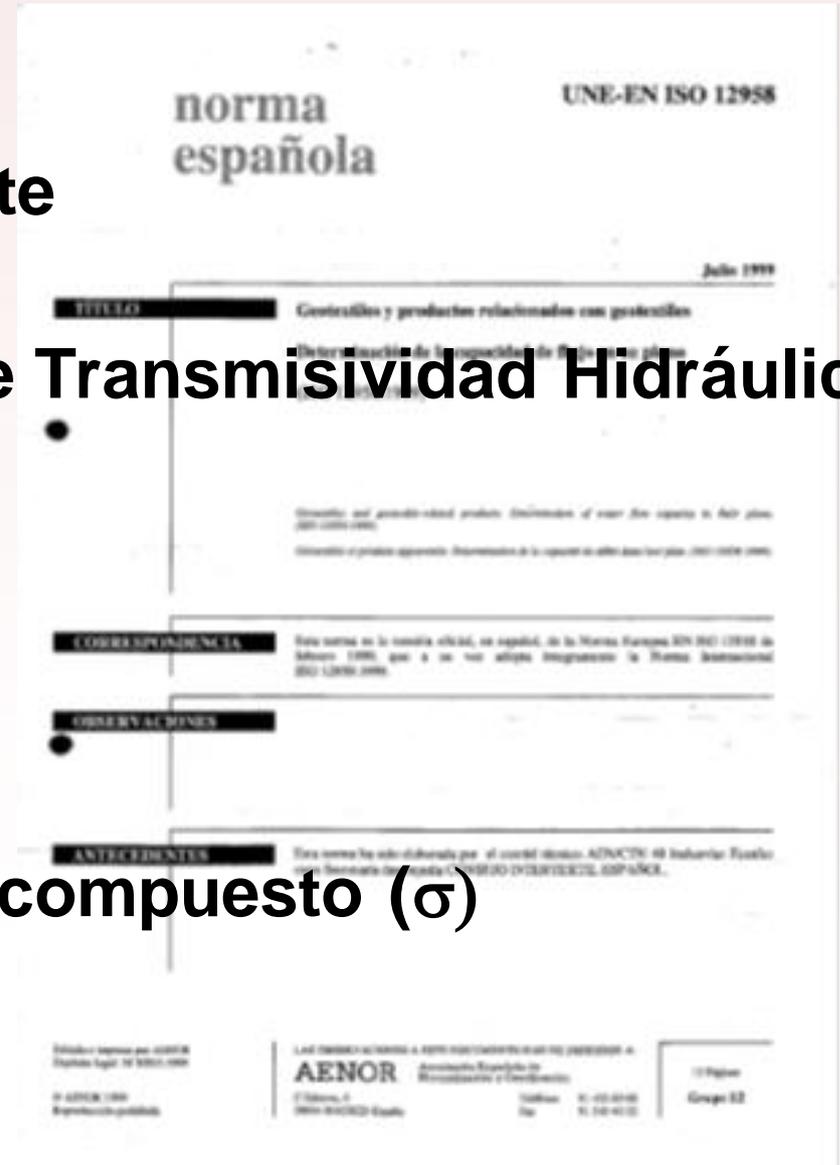
- Se obtiene experimentalmente
- Norma UNE-EN ISO 12958
- Equipo específico medida de Transmisividad Hidráulica.

Depende de 3 factores:

Gradiente hidráulico (i)

Presión normal al plano del geocompuesto (σ)

Condiciones de contorno

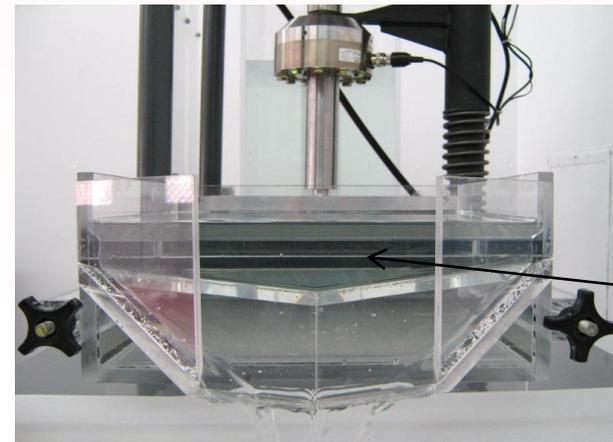
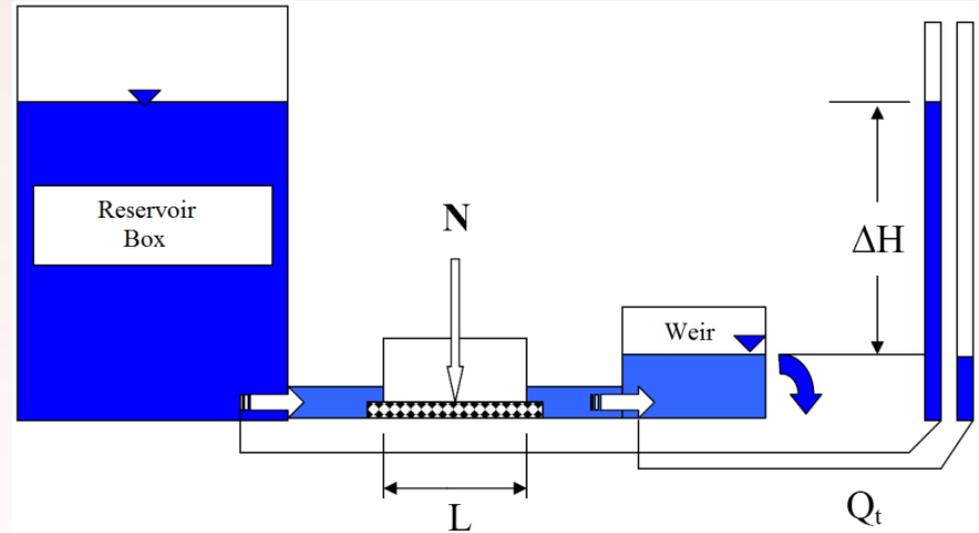
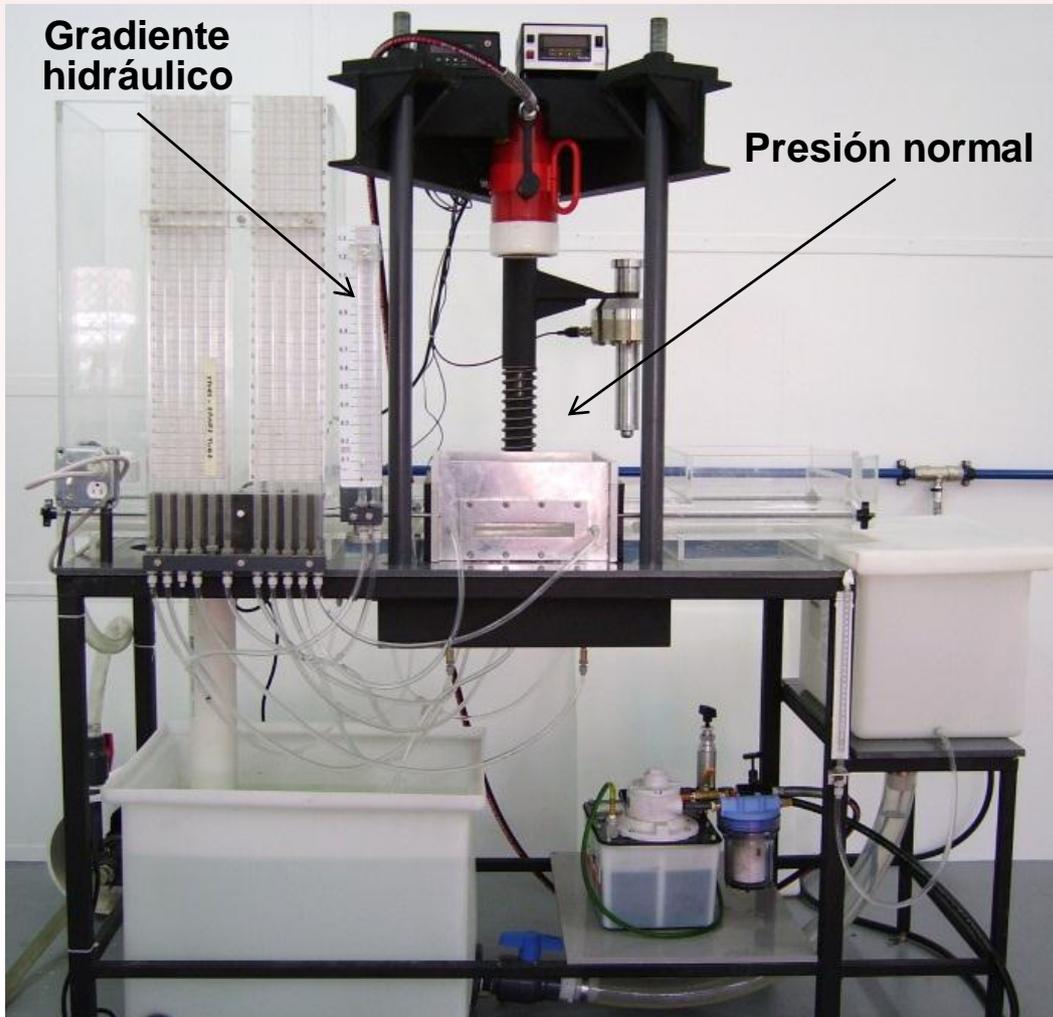


Estos factores quedan representados en el Test

DISEÑO GEOCOMPUESTO DRENANTE

Gradiente hidráulico

Presión normal



Condiciones del contorno

Equipo para medida de Transmisividad.

Metodología 1 (USA EPA)

$$q_{Largo-plazo} = \frac{q_{100h.test}}{FR_{cc} \cdot FR_{bc} \cdot FR_{cr}}$$

- FR_{cc} : Factor Reductor por colmatación química y/o precipitación de elementos químicos en el núcleo drenante.
- FR_{bc} : Factor Reductor por colmatación de elementos biológicos en el núcleo drenante.
- FR_{cr} : Factor Reductor por efecto de la fluencia.
- $q_{Largo-plazo}$: Capacidad drenante a largo plazo geocompuesto drenante.
- $q_{100h.test}$: Test transmisividad tras 100 h de carga en condiciones reales.

DISEÑO GEOCOMPUESTO DRENANTE



**Condiciones de contorno
reales**



Metodología 2 (KOERNER)

$$q_{Largo-plazo} = \frac{q_{test}}{FR_{in} \cdot FR_{cc} \cdot FR_{bc} \cdot FR_{cr}}$$

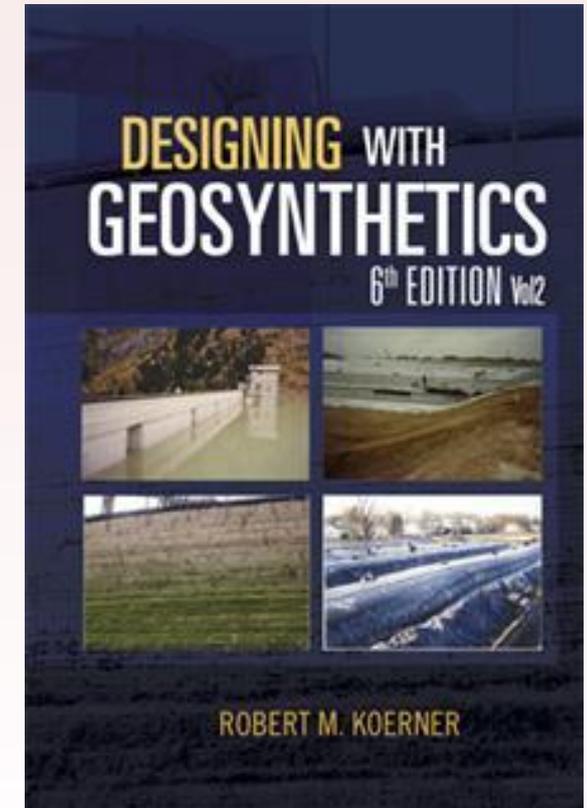
- FR_{in} : Factor Reductor debido a cargas durante instalación, deformación elástica y la intrusión del geotextil en la georred.
- FR_{cc} : Factor Reductor por colmatación química y/o precipitación de elementos químicos en el núcleo drenante.
- FR_{bc} : Factor Reductor por colmatación de elementos biológicos en el núcleo drenante.
- FR_{cr} : Factor Reductor por efecto de la fluencia.
- $q_{Largo-plazo}$: Capacidad hidráulica a largo plazo (100 años)
- q_{test} : Test transmisividad (UNE EN ISO 12958).

DISEÑO GEOCOMPUESTO DRENANTE

$$q_{Largo-plazo} = \frac{q_{test}}{RF_{in} \cdot RF_{cc} \cdot RF_{bc} \cdot RF_{cr}}$$

Factores Reductores recomendados:

Aplicación	FR _{in}	FR _{cc}	FR _{bc}
Drenaje agua infiltrada para sellado de vertederos.	1,3 – 1,5	1,0 – 1,2	1,5 – 2,0
Drenaje secundario para lixiviados (vertederos).	1,5 – 2,0	1,5 – 2,0	1,5 – 2,0
Drenaje principal para lixiviados (vertederos).	1,5 – 2,0	1,5 – 2,0	1,5 – 2,0



Koerner
(2012)

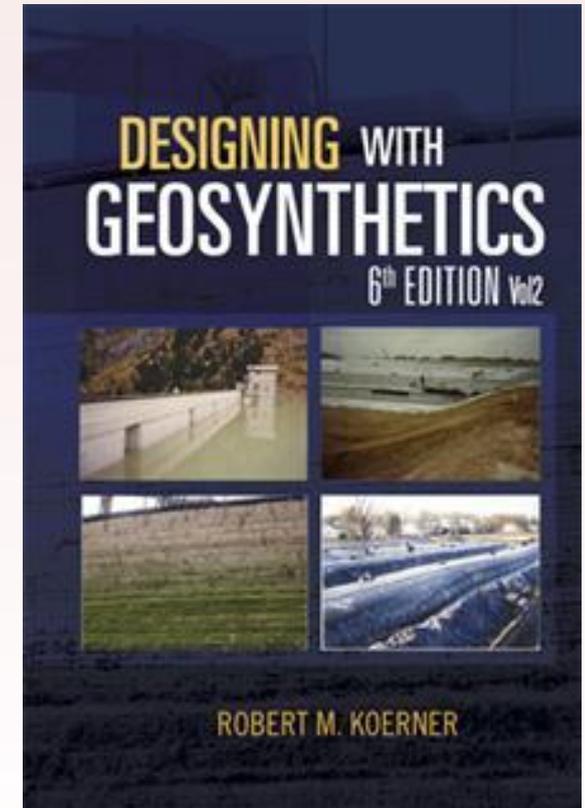
“Designing with Geosynthetics”
6th Edition, Prentice Hall, New
Jersey.

DISEÑO GEOCOMPUESTO DRENANTE

$$q_{Largo-plazo} = \frac{q_{test}}{RF_{in} \cdot RF_{cc} \cdot RF_{bc} \cdot RF_{cr}}$$

Factores Reductores recomendados:

<u>Aplicación</u>	<u>RFcr*</u>
Drenaje agua infiltrada para sellado de vertederos.	1,1 – 1,4
Drenaje secundario para lixiviados (vertederos).	1,4 – 2,0
Drenaje principal para lixiviados (vertederos).	1,4 – 2,0

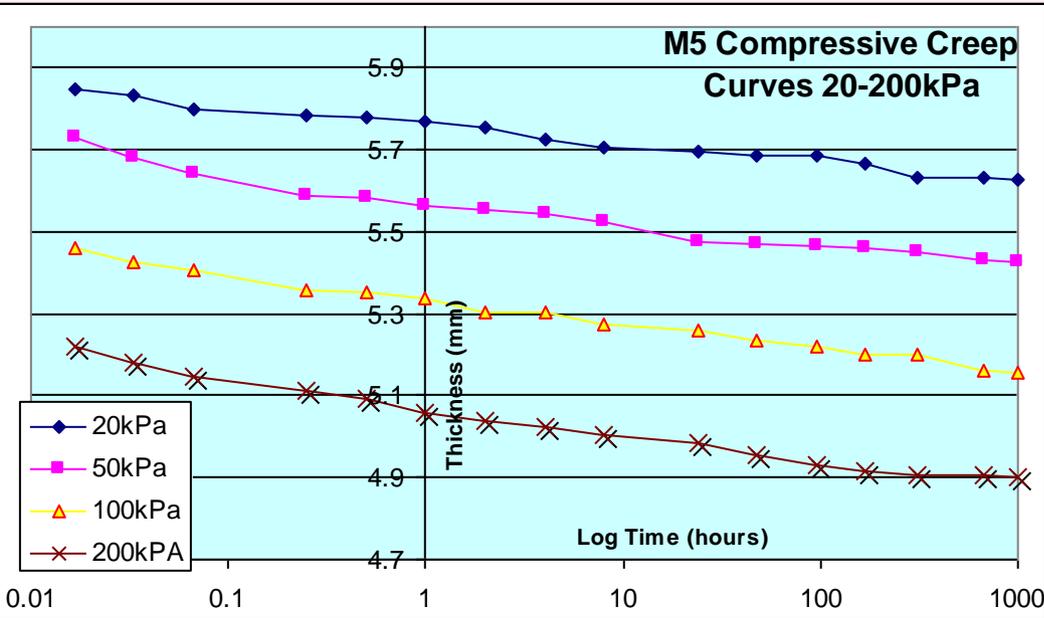


Koerner
(2012)

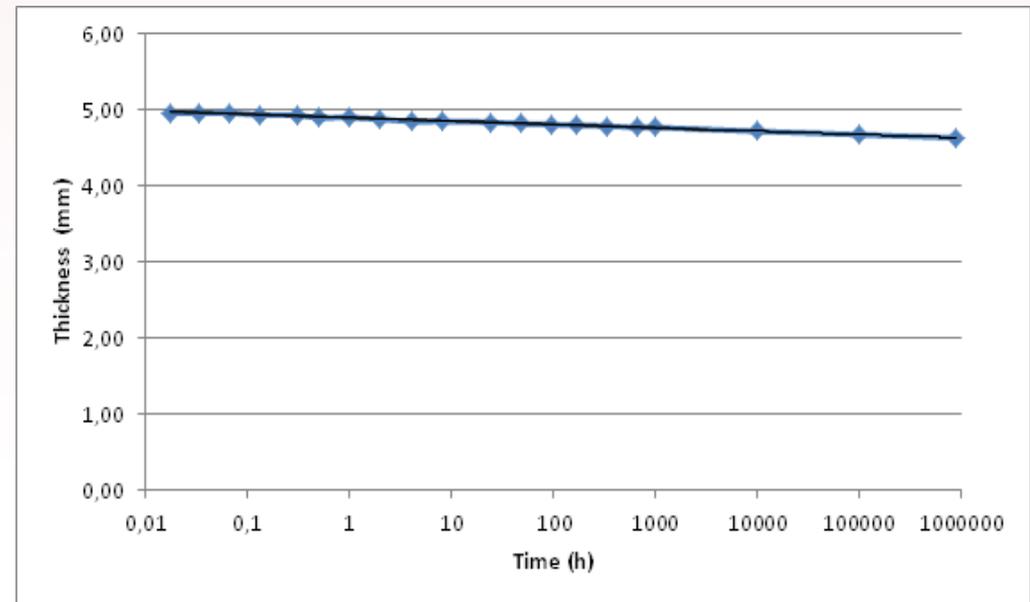
“Designing with Geosynthetics”
6th Edition, Prentice Hall, New
Jersey.

DISEÑO GEOCOMPUESTO DRENANTE

$$q_{Largo-plazo} = \frac{q_{test}}{RF_{in} \cdot RF_{cc} \cdot RF_{bd} \cdot RF_{cr}}$$



Ensayos externos (UNE-EN ISO 25619-1:2009)



$$RF_{cr} = 1,1$$

➔ Conservador

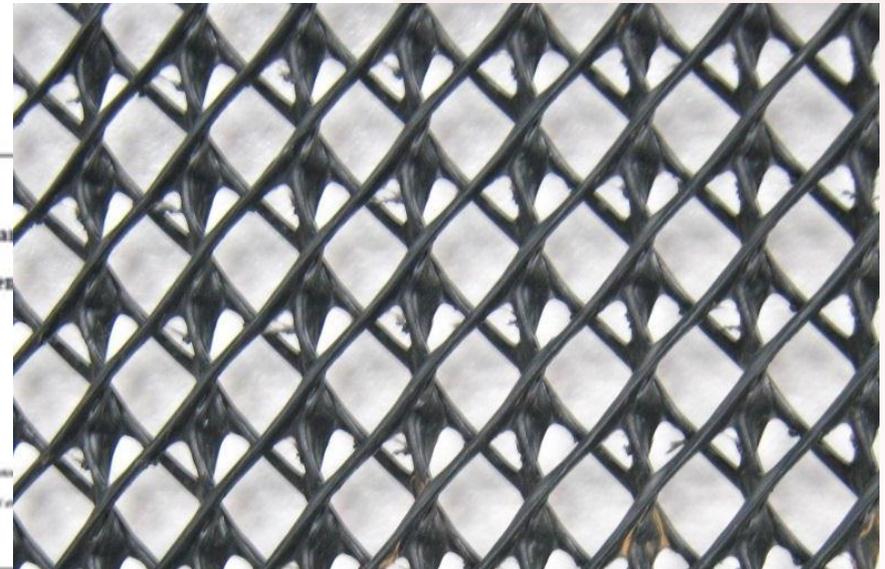
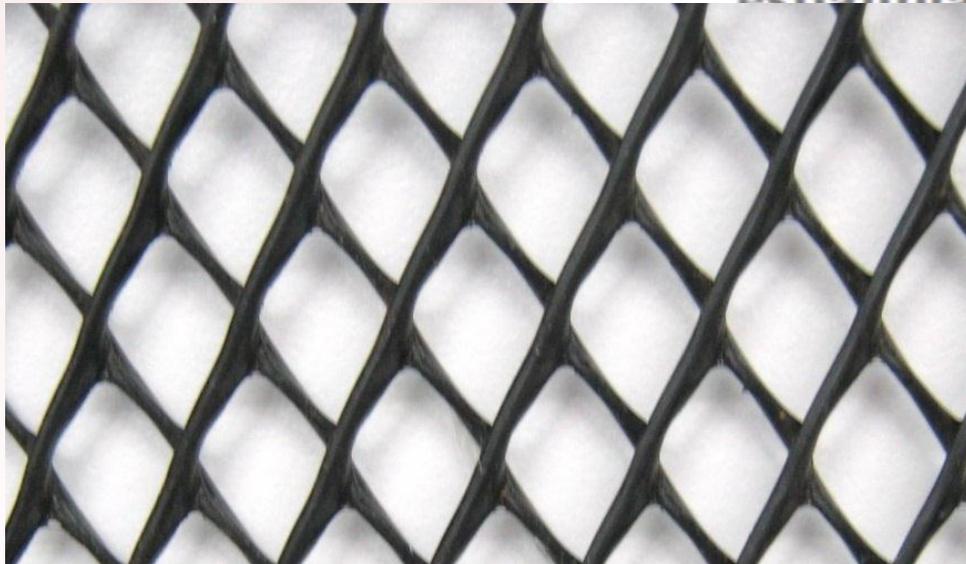
Reducción del espesor con el tiempo georredes biplanar (7mm) y Triplanar (5mm) por efecto de fluencia.

Fuente: GEOTRAC / AITEX

DISEÑO GEOCOMPUESTO DRENANTE

norma
española

UNE-EN ISO 25619-1



cos
ción del comporta
propiedades de flue
9-1:2008)

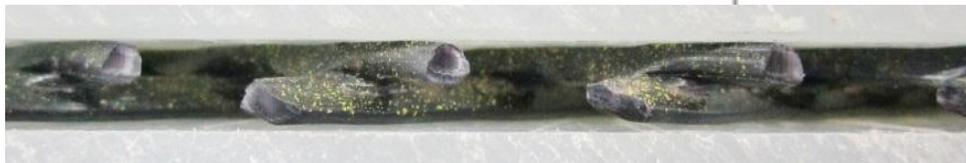
tribution of compression behav
Determinación de comportamiento
(9)

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 25619-1:2008, que a su vez adopta la Norma Internacional ISO 25619-1:2008.

OBSERVACIONES

Esta norma amula y sustituye a la Norma UNE-EN 1897:2002.



ha sido elaborada por
la empresa CONSE



Editado e impreso por AENOR
Deposito legal: M 11195-2009

© AENOR 2009
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Ciudad, 6
28004 MADRID-España

info@aenor.es
www.aenor.es

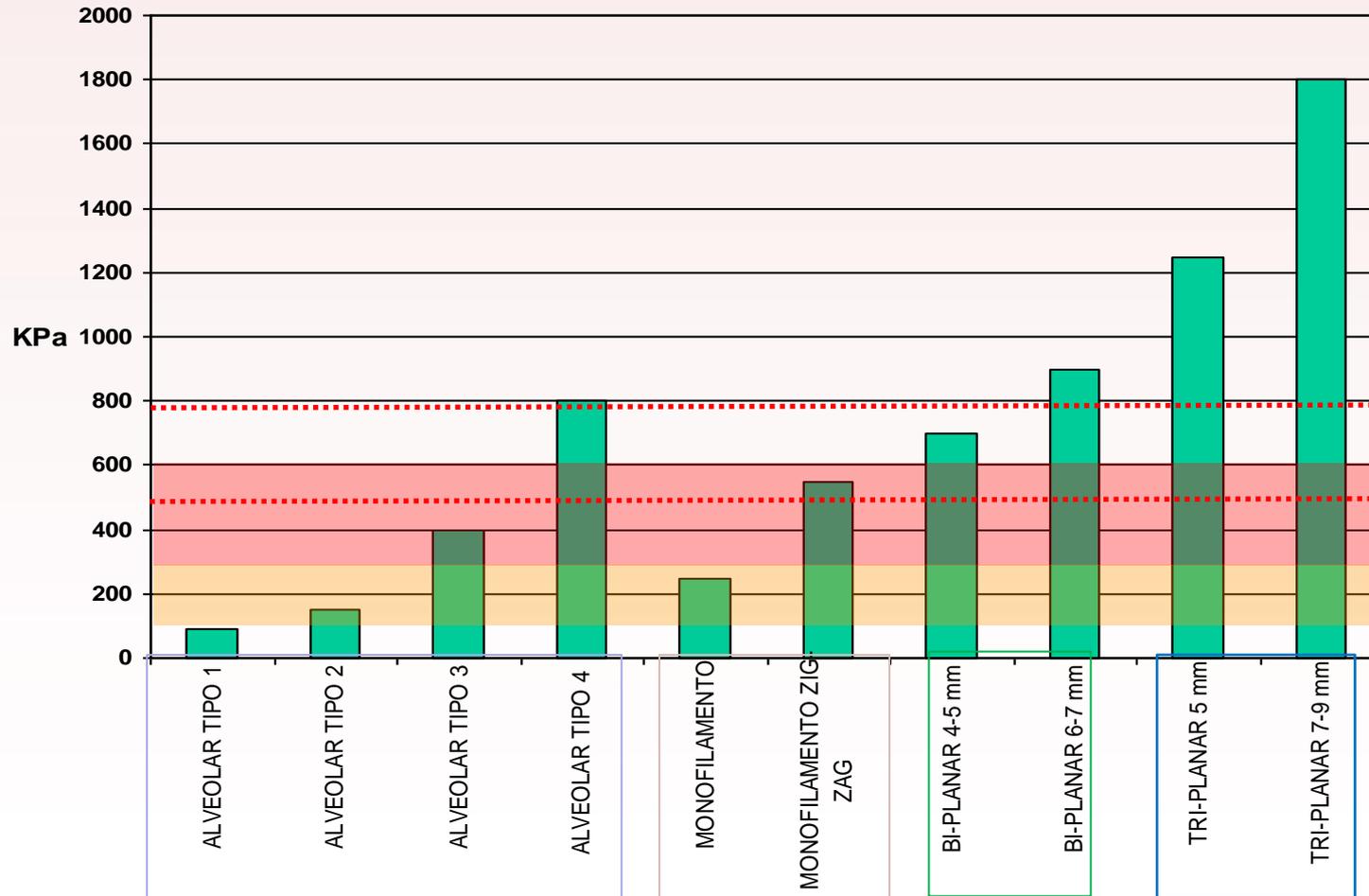
Tel.: 902 102 201
Fax: 903 104 032

26 Páginas

Grupo 17

INSTALACIÓN - CARGAS

Resistencia al aplastamiento



Rueda camión
(500 – 800 KPa)

Rango compactación tierras (posición horizontal)
(500 – 600 KPa)

Rango compactación tierras (posición vertical)
(100 – 250 KPa)

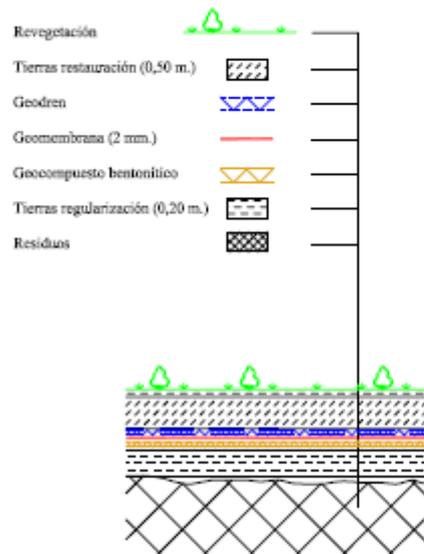
Si el producto colapsa durante la instalación pierde su capacidad drenante.

CASO PRÁCTICO (1)

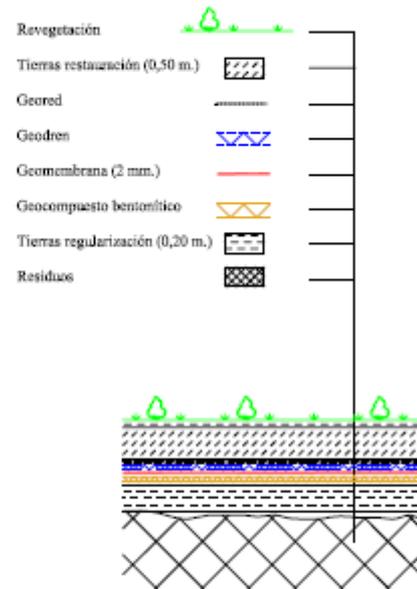
75.000 m² Geodren: Georred PEAD bi-planar 6 mm + 2 geotextiles PP 120 g/m²

DRENAJE PLUVIALES.

RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y SELLADO DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS INERTES DE BERRIZ (VIZCAYA)



Taludes pendiente $\leq 1/2,5 (V/H)$



Taludes pendiente $> 1/2,5 (V/H)$



CASO PRÁCTICO (1)



CASO PRÁCTICO (2)

60.000 m² Geodren: Georred PEAD bi-planar 5 mm + 2 geotextiles PP 120 g/m²

DRENAJE LIXIVIADOS PLUVIALES.

AMPLIACION VASO DE VERTIDO - SELLADO VERTEDERO DE LAPATX, AZPEITIA, (GUIPUZCOA)



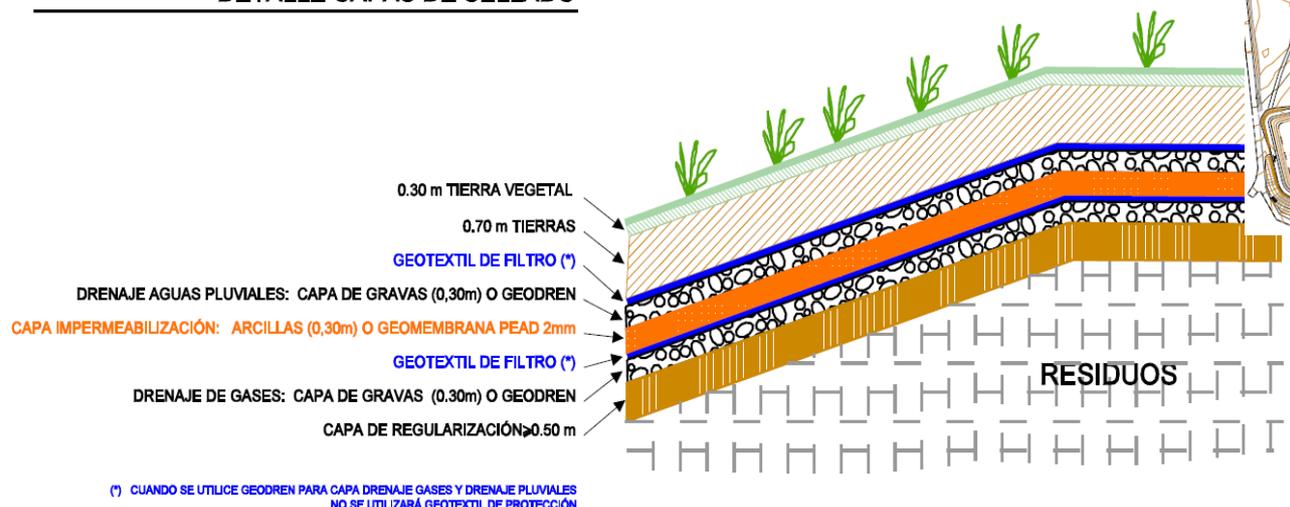
CASO PRÁCTICO (3)

410.000 m² Geodren: Georred PEAD bi-planar + 2 geotextiles PP 120 g/m²

DRENAJE AGUAS PLUVIALES – DESGASIFICACION

CLAUSURA DEL DEPÓSITO CONTROLADO DEL ACTUAL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DEL ÁREA DE GESTIÓN Nº 7 TOLEDO CENTRO –NORTE

DETALLE CAPAS DE SELLADO



CASO PRÁCTICO (3)



CASO PRÁCTICO (3)



GRACIAS POR SU ATENCIÓN!!



Jorge Gutiérrez Cuevas

jgutierrez@intermasgroup.com

www.interdrain.net



VERSOS'12 Bilbao, 21 y 22 de Noviembre de 2.012