

DOSIER TÉCNICO TECROC VERDE

**REVEGETACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA DE
PARAMENTOS DE HORMIGÓN**

1.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	3
1.1.	ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL TECROC VERDE.....	3
1.3.	CONTENCIÓN Y ANCLAJE DEL SISTEMA	4
1.4.	SUSTRATO	5
1.4.1.	Composición de la proyección de sustrato	6
1.5.	VEGETACIÓN.....	6
1.6.	RIEGO Y FERTILIZACIÓN.....	7
1.7.	REPORTAJE FOTOGRÁFICO	8
2.	MANTENIMIENTO	11
3.	COMPARATIVA DE SISTEMAS	12

1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Tecroc Verde es un sistema de revegetado de superficies artificiales o impermeables, su objetivo es fundamentalmente paisajístico, siendo capaz de integrar grandes actuaciones humanas sobre el medio natural (infraestructuras, obra civil, instalaciones...). **Tecroc verde** ha sido desarrollado con el objetivo de permitir su aplicación en cualquier tipo de pendiente y climatología, por ello se ha prestado especial atención a la estructuración del sustrato de modo que este no sea lavado por las lluvias y/o se pierda por disgregación.

Con este objetivo el sistema **Tecroc Verde** está formado por varias geomallas tridimensionales Trinter superpuestas que confinan y estructuran el sustrato. La matriz formada por las geomallas y sustratos especiales presenta una capacidad de aireación y drenaje óptima para los sistemas radicales, a la vez que asegura su estabilidad a largo plazo.

En comparación a otros sistemas sin estructuración interna del sustrato en los que éste se acaba perdiendo por lavado, **Tecroc Verde** mantiene la cantidad y calidad del sustrato durante largos periodos de tiempo y favorece la retención de finos y materia orgánica durante toda su vida útil.

1.1. ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL TECROC VERDE

La estructura tridimensional del sistema está formada por dos geomallas volumétricas Trinter de 25mm de espesor, fabricadas con polipropileno (PP) y polietileno de alta densidad (HDPE) y tratado ante los rayos ultravioleta.

Las geomallas tridimensionales son ampliamente utilizadas para el control de la erosión ya que son altamente efectivas en la retención de finos y materiales de hidrosiembra, por tanto, son ideales para el confinamiento y protección de sustratos en situaciones de alta pendiente.

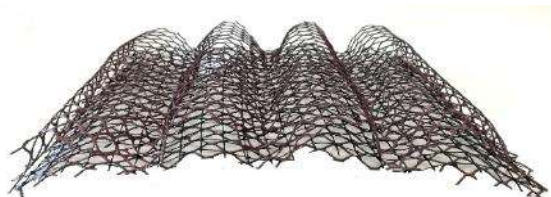


Figura 1_Geomalla tridimensional Trinter

1.3. CONTENCIÓN Y ANCLAJE DEL SISTEMA

Para asegurar la estabilidad y adhesión del sistema sobre el soporte a largo plazo es necesario instalar una red de alta resistencia sobre las geomallas volumétricas que confine el sistema y permita su anclaje al terreno por medios mecánicos.

Con este fin se instala una geomalla de refuerzo flexible de elevada resistencia a la tracción con baja deformación. Estas geomallas están fabricadas con hilos de poliéster de alta tenacidad y baja fluencia protegidos con un recubrimiento polimérico (PVC) y se utilizan ampliamente en trabajos de geotecnia. En el presente proyecto se utilizarán georedes de resistencia 20-35kN (ficha técnica en anejos).

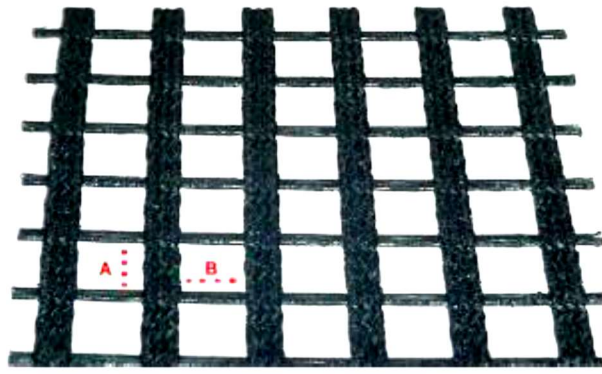


Figura 2_Geored de alta resistencia

El anclaje de todos los elementos sobre el muro o gunita se realiza mediante clavos de fijación por pólvora con arandelas. Conforme a especificaciones del fabricante y para una profundidad mínima de anclaje de 27mm, estos anclajes soportan 0.4kN, el peso máximo del sistema se estima en 0.1kN/m² por lo que los anclajes mínimos serían 0,25 anclajes/m².

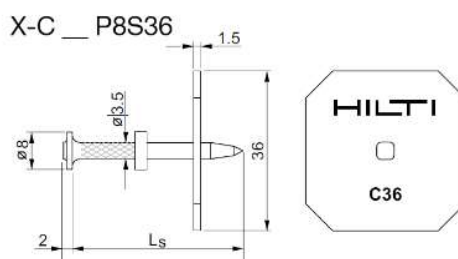


Figura 3_Clavos de fijación por pólvora

En caso de que el sistema vaya destinado a adosarse a un talud 100% rocoso, es posible que sea necesario anclar las mallas a modo de primera sujeción mediante tacos de aislamiento de diámetro 8mm y longitud de anclaje 70mm.



Figura 4_Sujeción mecánica tacos de aislamiento

Finalmente, una vez colocadas las mallas y con el objetivo de fijar el conjunto del sistema con la con la geored de alta resistencia al muro de escollera, se instala el anclaje mecánico tipo “spits” con pletinas metálicas de 10x10cm. El proceso de fijación consiste en taladrar la superficie para posteriormente colocar las varillas roscadas con clip evitando así que puedan extraerse una vez instaladas.



Figura 5_Figura 3_Fijación mecánica tipo “spit”

1.4. SUSTRATO

El sustrato utilizado en el sistema está formado por diversos materiales completamente inocuos para la vegetación y en su mayoría de origen orgánico. A su vez el sustrato utilizado presenta baja densidad lo que reduce al mínimo el peso del sistema. Otros sistemas requieren el aporte de tierras y cementos que aumentan el peso y el contenido de sustancias potencialmente tóxicas para la vegetación.

El sustrato del **Tecroc Verde** ha sido desarrollado durante más de quince años de experiencia en distintas aplicaciones de control de erosión y revegetación, finalmente se ha alcanzado un compromiso entre estabilidad y fertilidad gracias a la relación entre materiales fibrosos y granulares y a los estabilizantes orgánicos que conforman el medio de cultivo.

El sustrato ha sido complementado con sustancias orgánicas como los ácidos húmicos y fertilizantes orgánicos que favorecen la retención de nutrientes y humedad además de generar condiciones adecuadas para el desarrollo de la biota del suelo.

Otros materiales de origen mineral o sintético como las arcillas, los fertilizantes minerales o los polímeros retenedores de humedad completan la composición y aumentan la fertilidad

y capacidad de amortiguar las oscilaciones térmicas y de humedad que se dan en las difíciles condiciones en las que se aplican los sistemas **Tecroc Verde**.

1.4.1. Composición de la proyección de sustrato

Proyección de sustrato e hidrosiembra con una composición de:

- 55,68 litros/m² de sustrato LANDSCAPING "PROJAR" 0-30 mm
- 1012 g/m² mulch de fibra de madera ECOFIBRA "PROJAR"
- 828 g/m² mulch de madera de fibra corta WOOD PEAT "PROJAR"
- 400 g/m² estabilizante orgánico STABLE PLUS
- 20 cc/m² ácidos húmicos fúlvicos HUMIPRO
- 20 g/m² abono de lenta liberación AZOLON
- 1000 g/m² de abono orgánico TOPMIX
- 2500 g/m² de arcilla BARA-CLAY
- 200 g/m² retenedor fino STOCKOBORB
- 200 g/m² de hidromanta ECOFLEX
- 30 g/m² de semillas; hasta colmatar la malla

La proyección se realizará en 4-8 pasadas hasta colmatar la estructura de geomallas.

1.5. VEGETACIÓN

Debido a la alta inclinación de los taludes, la semilla producida por la vegetación típica de restauración de taludes (generalmente vivaz y de reproducción por semilla) no es capaz de propagarse sobre los taludes ya que la mayoría de los propágulos son arrastrados por el viento o la lluvia. Por este motivo el mix de especies **Tecroc Verde** incluye una gran diversidad de especies perennes y vivaces con distintos tipos de porte, sistemas radicales y formas de propagación que asegura la permanencia de un *pool* mínimo de especies a lo largo del año.

MEZCLA HERBÁCEAS (3 gr/m²)

30% FESTUCA ARUNDINACEA (PERENNE)

30% LOLIUM RIGIDUM (ANUAL)

15% DACTYLIS GLOMERATA (PERENNE)
20% ONOBRYCHIS VICIIFOLIA (PERENNE)
5% MEDICAGO SATIVA (PERENNE)

MEZCLA FLORES (12 gr/m2)

30% ONOBRYCHIS VICIIFOLIA
25% SANGUISORBA MINOR
20% MEZCLA FLORES PERENNES
15% TRIFOLIUM PRATENSE
10% MEZCLA FLORES ANUALES

1.6. RIEGO Y FERTILIZACIÓN

Dependiendo de las características climáticas de la zona será necesario instalar un sistema de riego por goteo para asegurar el buen estado fisiológico de la vegetación y la calidad paisajística de la instalación. Para unas condiciones típicas mediterráneas las necesidades netas de riego medias serían:

$$NTr = ETP * k_c - P / f$$

NTr; Necesidades netas de riego (mm/año)

ETP; Evapotranspiración potencial para la zona de actuación

Kc; Coeficiente de cultivo para praderas rústicas, mayorado por condiciones de profundidad de suelo y retención de humedad limitantes.

P; precipitación media. En Tecroc Verde, dependiendo de la pendiente, se ajusta la precipitación efectiva conforme a un factor (f). Para taludes 1H:2V f = 2,23.

El riego se distribuirá proporcionalmente a las necesidades netas mensuales

La instalación de riego consiste en líneas horizontales de tubería de PE con goteros integrados autocompensantes distanciadas entre 50 y 100cm. La instalación se dividirá en cuantos sectores sea necesario dependiendo del caudal y presión de la red de abastecimiento. Los sectores se controlan desde una arqueta de riego automatizada incluyendo programador, electroválvulas, filtros y controladores de presión según necesidades.

1.7. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Figura 6_Ejemplos de instalaciones Tecroc Verde_Belesar_Gas Natural Fenosa



Figura 7_Salamonde (PT)_EDP Energía



Figura 8_UTe Autovía Gerediaga-Elorrio



Figura 9_Rocafort (Valencia)_En este caso se trata de un revestimiento en entorno urbano con un aspecto y mantenimiento similar al de un jardín. Se realizan riegos, fertilizaciones y siegas de forma regular.





Figura 10_Autovía B-24 (Variante de Vallirana)

2. MANTENIMIENTO

Para lograr el aspecto deseado a o largo del tiempo, el sistema requerirá de un mantenimiento mínimo e imprescindible.

a. Riego

El sistema constará de instalación de riego localizado formado por varios sectores y controlados por un programador de riego instalado en zona de fácil acceso.

El riego se programará para cada época del año conforme a las necesidades de riego en la región y se manejará de forma adaptativa conforme a la meteorología y estado de la vegetación.

b. Fertilización

La vegetación requerirá de dos a cuatro abonados anuales que se realizarán mediante mediante fertirrigación o proyectados. Se utilizarán fertilizantes solubles en cantidad y proporción adaptada al estado de la vegetación.

c. Siegas

El aspecto regular de la vegetación se conseguirá mediante siega, se realizarán entre dos y cuatro siegas anuales dependiendo del vigor de la vegetación y del aspecto deseado. Las siegas se realizarán mediante desbrozadora o segadora mecánica. La primera siega se realizará tras el invierno para activar el rebrote, tras la floración se realizará una segunda siega, el resto dependerá del vigor que presente la planta.

d. Resiembras

Cada 2-4 años se realizarán resiembra para mantener la densidad de la vegetación. Las siembras se realizarán mediante máquina de hidrosiembra. Junto a las siembras se podrá incluir una parte de sustrato para recuperar aquel que se vaya perdiendo por lavado y

disgregación. Las siembras se realizarán habiendo realizado una siega fuerte previamente, de modo que se asegure el contacto de la semilla y sustrato con el soporte.

3. COMPARATIVA DE SISTEMAS

Tabla 3_Comparativa de sistemas		
CARACTERÍSTICA	SISTEMA TECROC VERDE	SISTEMA ALTERNATIVO
ESTRUCTURA INTERNA DEL SUSTRATO	SI	NO
PESO DEL SISTEMA	MENOR	MAYOR
ESPESOR DE SUELO FÉRTIL	7-8cm	7-8cm
MATERIALES POTENCIALMENTE FITOTÓXICOS	NO	SI
CAPACIDAD DE DRENAJE	ALTA (FORMADO POR TURBA Y FIBRA DE COCO PRINCIPALMENTE)	MEDIA (INCLUYE UN ALTO PORCENTAJE DE SUELO NATURAL)



Figura 11_Detalle de sistemas sin estructura interna del sustrato. El sustrato se disgrega y es arrastrado con el tiempo.