

04.

Contención de la Erosión

“La naturaleza es nuestra inspiración, la ingeniería es nuestra herramienta”

©2023



www.paramassi.es



PARAMASSI
SISTEMAS DE INGENIERÍA VERDE

Eroactive[©]

Índice

Contención
de la Erosión

Sistema: Eroactive

1.	1. Introducción	1.1. Descripción
2.	2. Esquema general del sistema	
3.	3. Características de la malla	3.1. Características del alambre
4.	4. Partes del sistema	
5.	5. Cálculo del sistema	
6.	6. Ejemplos de obras	



1. Introducción

Eroactive

Contención de la Erosión

1.1. Descripción:

Sistema de contención de la erosión mediante el soporte de sustrato vegetal, áridos y elementos revegetantes, sobre taludes de tipos diversos.

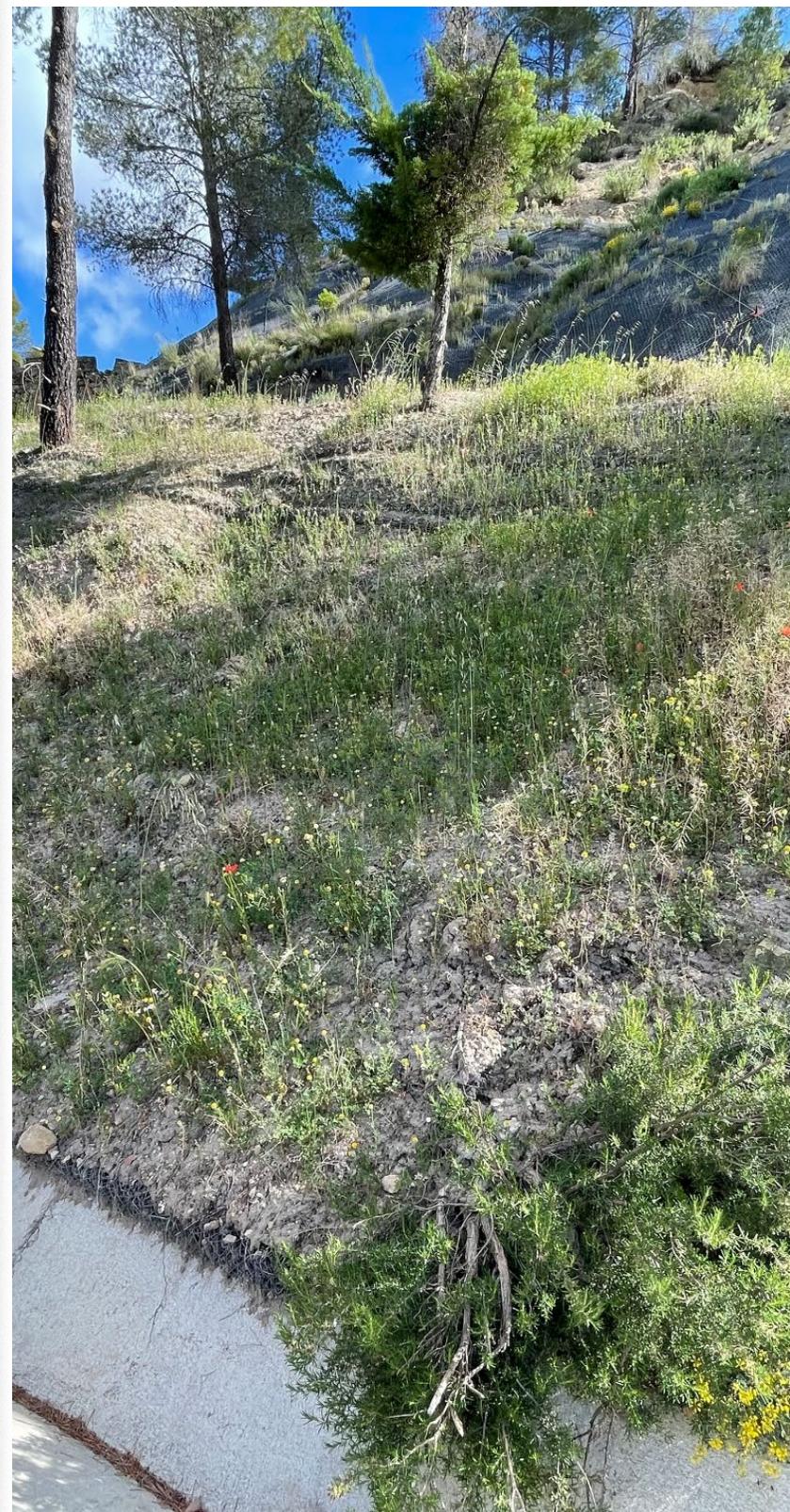


(Sistema patentado).

Es una nueva manera de retener el material granular susceptible de ser erosionado en taludes en su emplazamiento original, mediante la implantación

de arrollamientos de mallas, fijados a la superficie del talud usando inclusiones en el terreno, que le dan la resistencia necesaria y permiten su adaptación al mismo.

Estructura volumétrica de gran robustez, construida con materiales metálicos, de alta durabilidad y con capacidad de combinarse con otros materiales sintéticos y degradables, en función del cometido que vaya a tener, la forma del talud y el sustrato a proteger o crear.



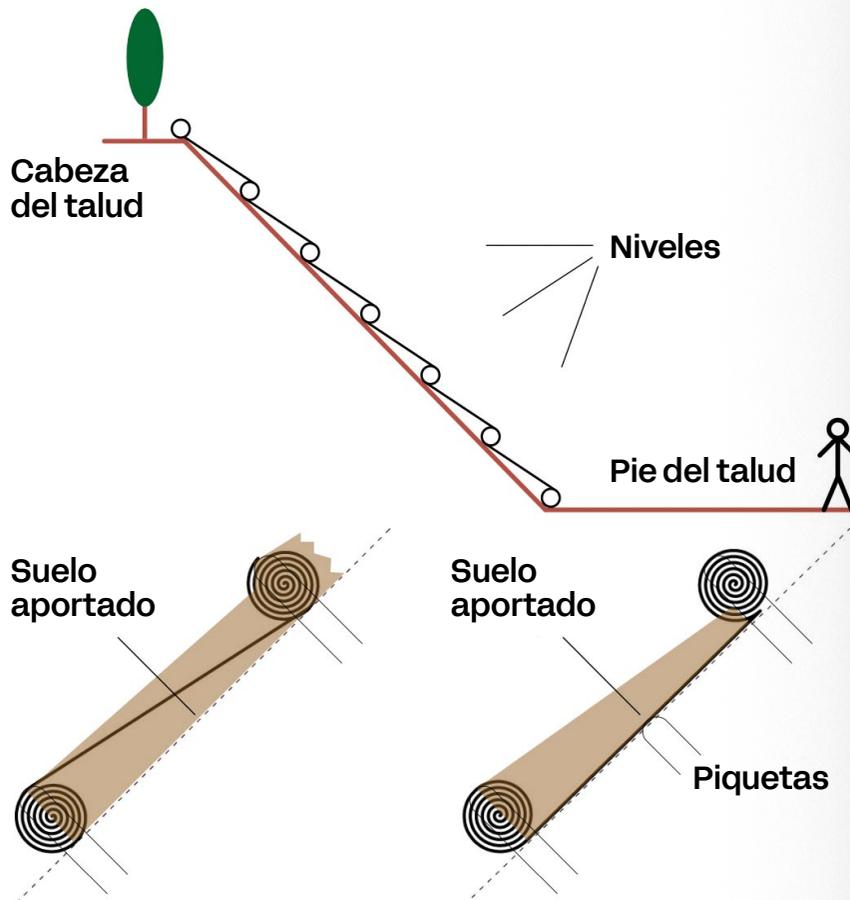
La forma de la estructura le da las características de robustez y los materiales, la ligereza y adaptabilidad para su instalación.



2. Esquema general del Sistema Eroactive

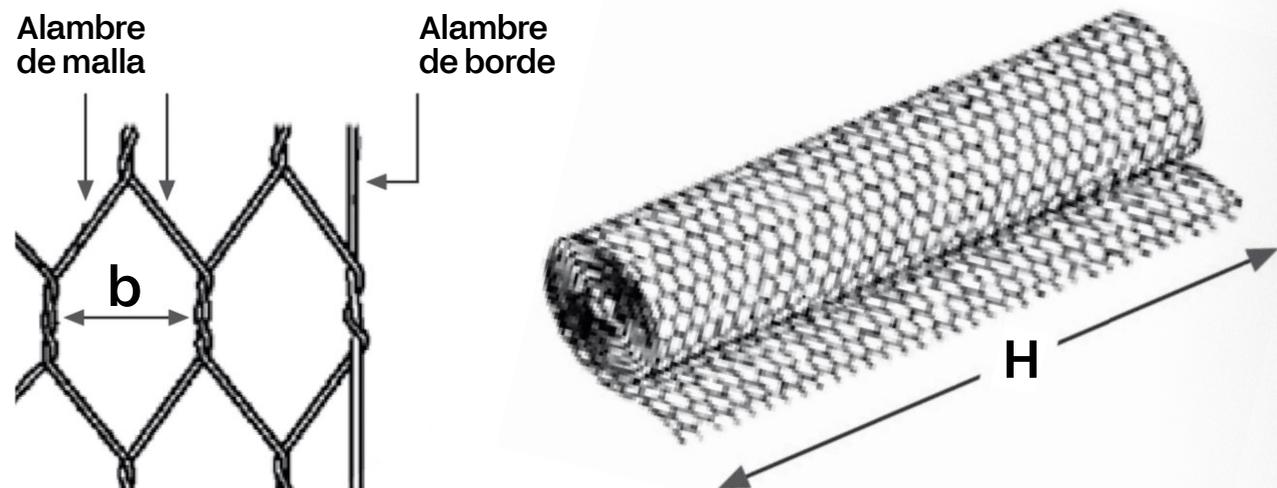
Perfil:

Ejemplos de rollizos fijados con piquetas en forma de U y aporte de suelo. VMA izquierda y VIA derecha.



3. Características de la malla

La estructura metálica del Sistema Eroactive, está compuesta por malla de alambre de acero de triple torsión, usa rollizos de malla de triple torsión elaborados con energía específica y sistemas de fabricación dedicados, para lograr una respuesta óptima en el talud, que se puede combinar con semillas y otros elementos.



La norma europea EN10223-3 “Malla de alambre de acero hexagonal para aplicaciones en ingeniería” (1) establece tanto las especificaciones de fabricación como las características del alambre empleado:

- La anchura del hexágono se refiere a la distancia “b” existente entre los lados torsionados.
- La resistencia a la tracción está comprendida entre 350 N/mm² y 500 N/mm² con un estiramiento mínimo del 10%.
- Galvanizado del alambre con Zn o aleación de Zn conforme a la clase A de la norma EN10244-2.
- Diámetro del alambre de la malla y el respectivo alambre de borde, así como sus tolerancias dimensionales.



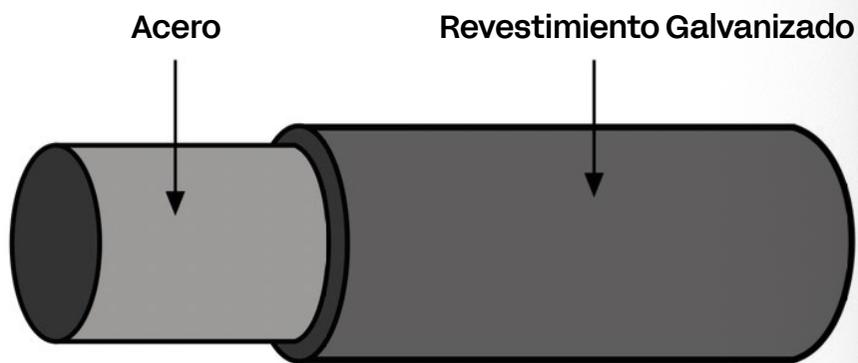
*(1) Hexagonal steel wire netting for engineering purposes

En 2006, el Servicio Técnico Central del Consejo Superior de Obras Públicas Italiano publicó el documento: “Guía para la redacción de proyectos con el empleo de la malla metálica de triple torsión”, que principalmente prevé:

- Prueba de resistencia a la tracción de la red metálica. Las obras de protección de caída de rocas prevén una resistencia característica nominal de 50 kN/m.
- Indicaciones sobre la vida útil de los productos y de las obras. Entendiendo como “tiempo de vida útil”, el tiempo durante el cual, la obra se mantiene con intervenciones de mantenimiento programado, y cumpliendo con los requisitos de diseño establecidos. La vida útil, definida de esta manera, está estrechamente ligada al tipo de revestimiento de protección contra la corrosión del alambre metálico.

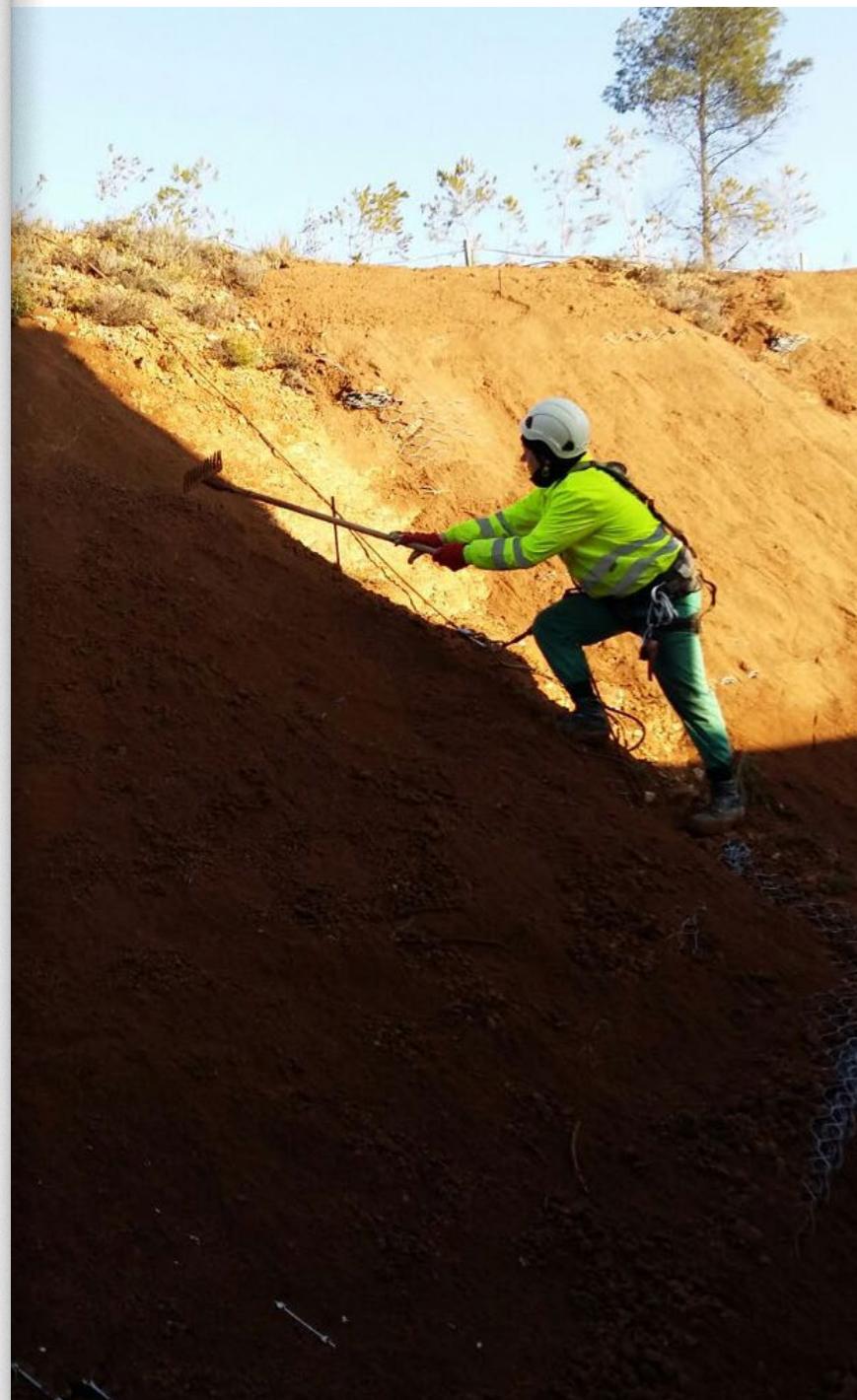
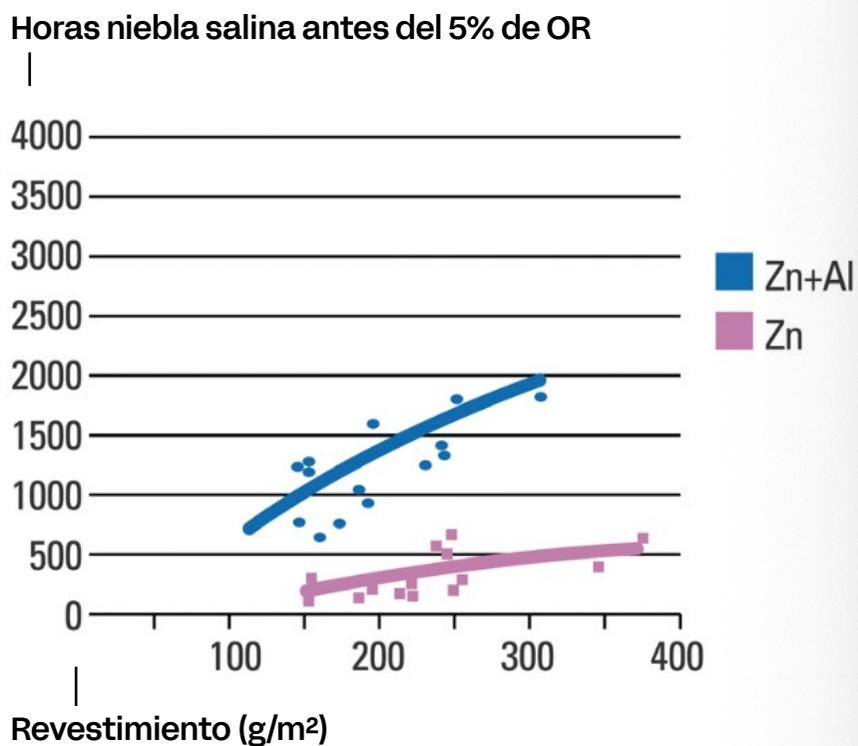


3.1. Características del alambre



Resistencia a la corrosión en cámara salina, horas transcurridas hasta alcanzar el 5% de oxidación roja.

Resultados en función de galvanizado:



Malla de alambre de triple torsión con abertura hexagonal

Malla de alambre de triple torsión con abertura hexagonal empleada en las obras de prevención y protección frente a caída de rocas y chineos.

La triple torsión de los alambres evita la propagación de la rotura en caso de producirse el fallo o rotura de algún alambre.

Está construida según la norma UNI EN 10223-3:1999 "Malla de alambre de acero hexagonal para aplicaciones en ingeniería":

Definición/ Malla:

La anchura de la malla (mm) se entiende como la distancia media entre los lados torsionados, medida sobre diez mallas.

Producción/ Alambre:

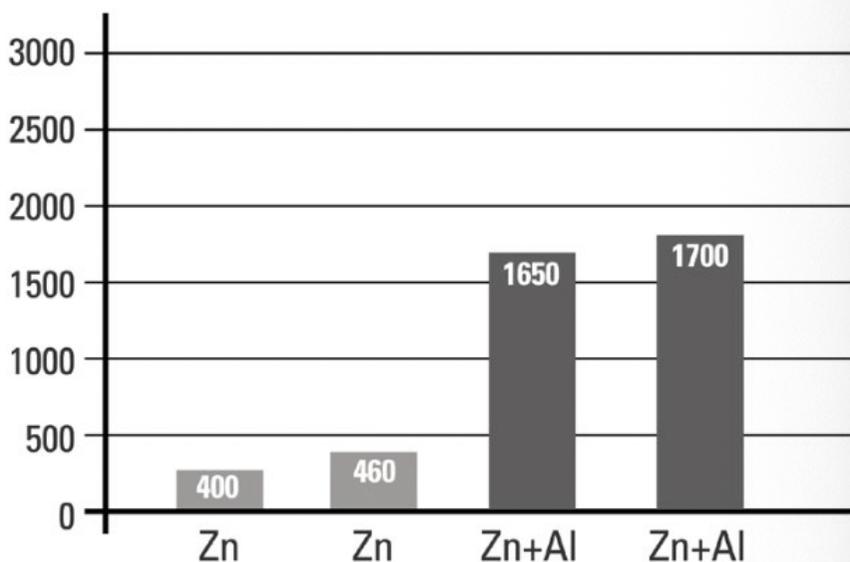
El alambre de acero tiene que tener una resistencia a tracción comprendida entre 350 N/mm² y 500 N/mm² y una elongación mínima del 10% obtenida sobre un largo de 250 mm. El alambre tiene que estar galvanizado con Zn o aleación de Zn según las especificaciones de la clase A de la norma UNI EN 10244-2. La norma prescribe, además, la adherencia del revestimiento y la uniformidad del mismo.

Prescripción/ Anchuras de malla, dimensiones del alambre y tolerancias:

El diámetro del alambre de malla de la red y el respectivo alambre de borde están fijados en función de la anchura de la malla y deben tener una tolerancia conforme a la norma UNI EN 10218-2, T1.

Comparativa de la resistencia a la corrosión de los distintos galvanizados. Número de horas necesarias en la cámara salina hasta alcanzar el 5% de oxidación roja.

El alambre puede galvanizarse bajo demanda con Zn ó Zn/Al:



4. Partes del Sistema Eroactive

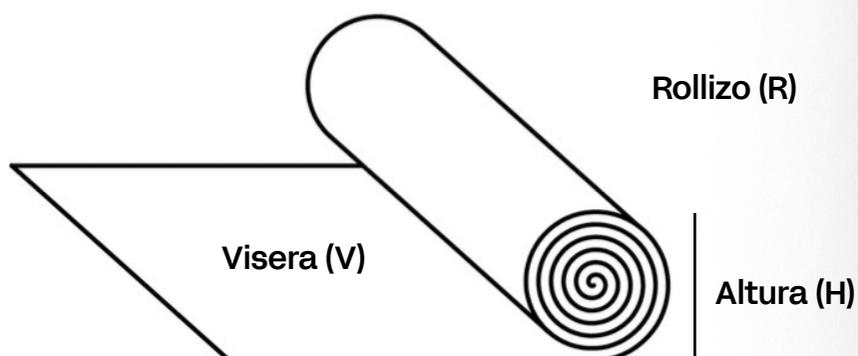
El Sistema Eroactive actúa frente a la erosión en taludes de suelos mixtos y homogéneos.

Está formado principalmente por elementos estructurales, de fijación y relleno. La combinación de sus características, dimensiones y materiales, aplicados con la técnica y experiencia de Paramassi, le confieren éxito al sistema.

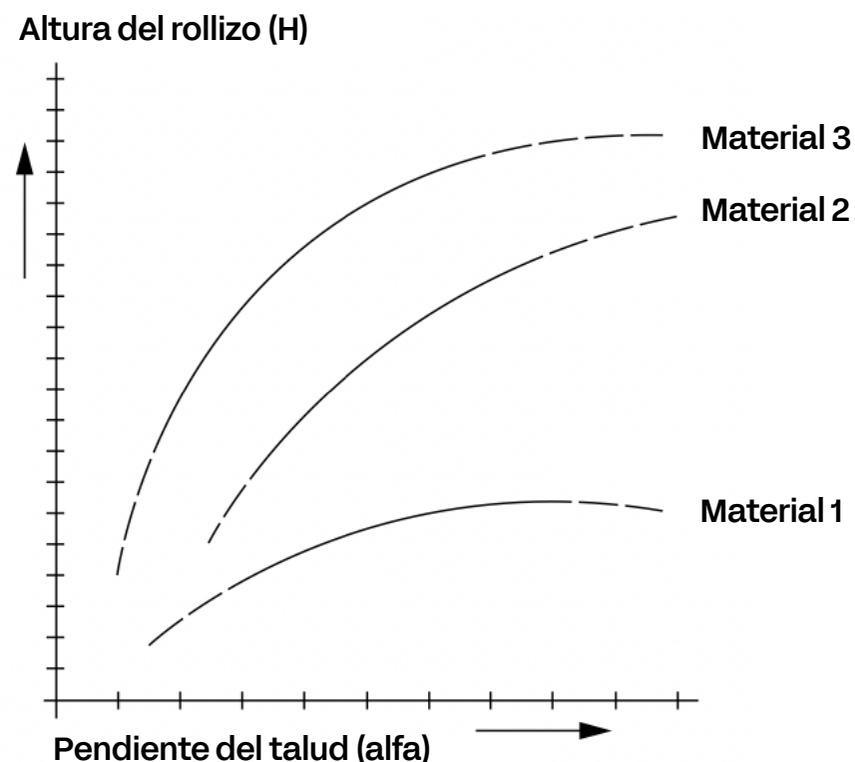
Como elementos estructurales se diferencia entre el Rollizo (R) y la Visera (V). El Rollizo, en un arrollamiento de un pliego o paño de malla con medios mecánicos para asegurar su robustez y capacidad retenedora del material de diseño de cada talud. Según las características del talud, el material a retener, se utilizará un tipo de malla de alambre, un número de vueltas y la tensión necesaria, para obtener una densidad, capacidad retenedora y la altura adecuada, (H).

Elementos estructurales:

Esquema básico de los elementos estructurales, Rollizo y Visera.

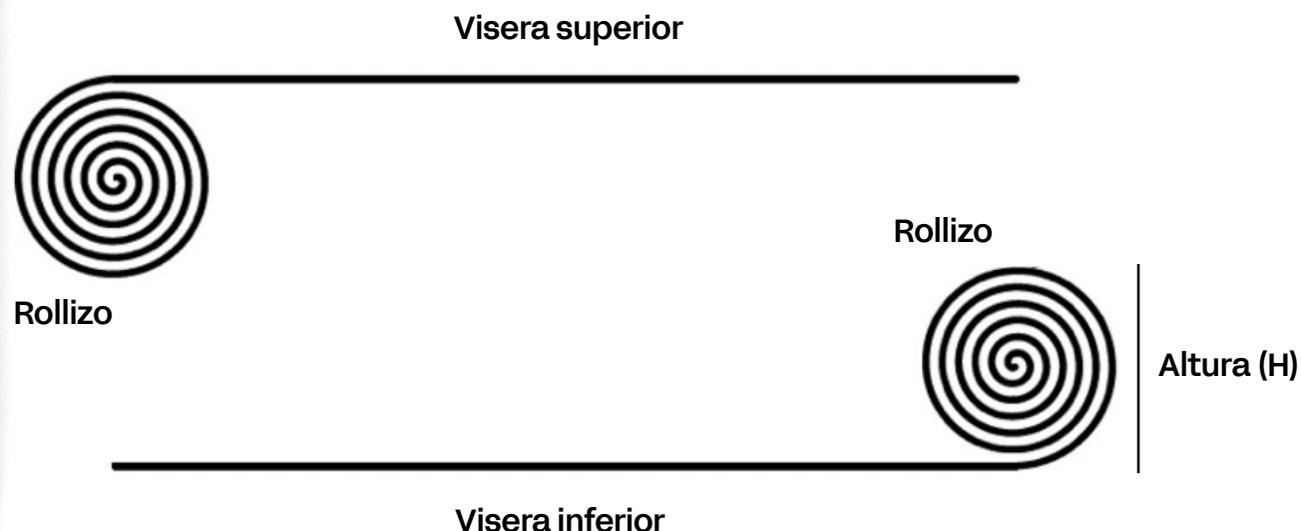


Relación de diseño de la altura de rollizo en función de la pendiente y el tipo de material de la malla. Valores relativos:



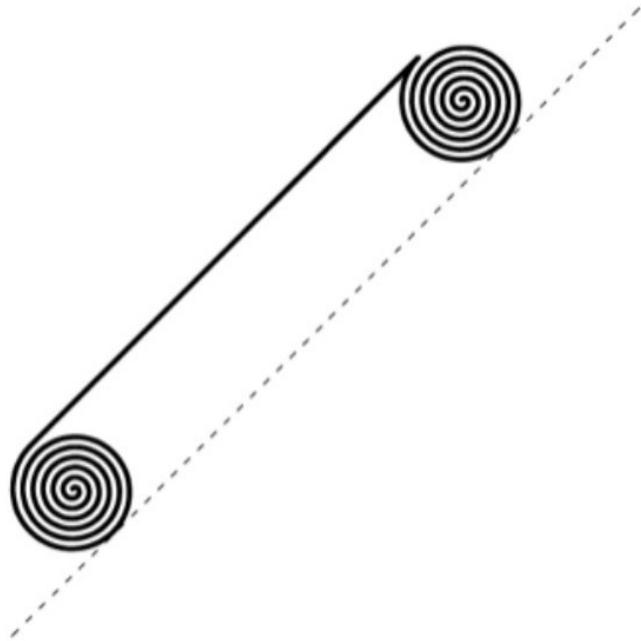
Clasificación del tipo de visera:

La Visera (V), es el tramo o paño de malla colocada entre dos rollizos. En función de la generatriz de la que arranque se considerará Superior (S) o Inferior (I) y del sentido respecto a la pendiente del talud, será Ascendente (A) o Descendente (D). La longitud de estas viseras se medirá entre ejes de los rollizos (L).



La visera puede arrancar desde una generatriz y llegar a la opuesta en el siguiente rollizo considerándose mixta y en sentido de la pendiente que se construya.

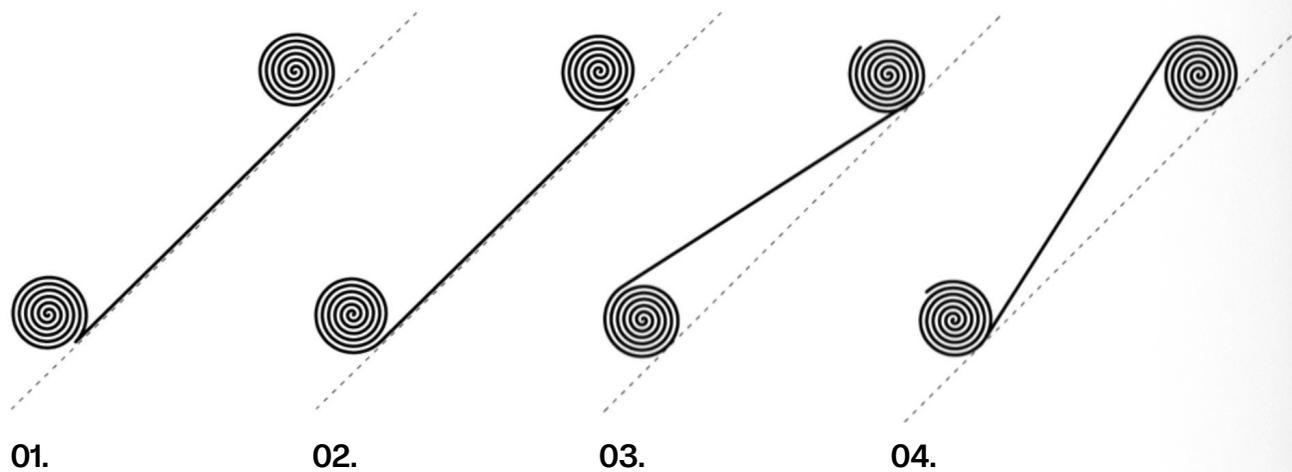
Visera superior ascendente, VSA



Visera superior descendente, VSA



Diferentes disposiciones de la visera.



01. Visera inferior descendente, VID

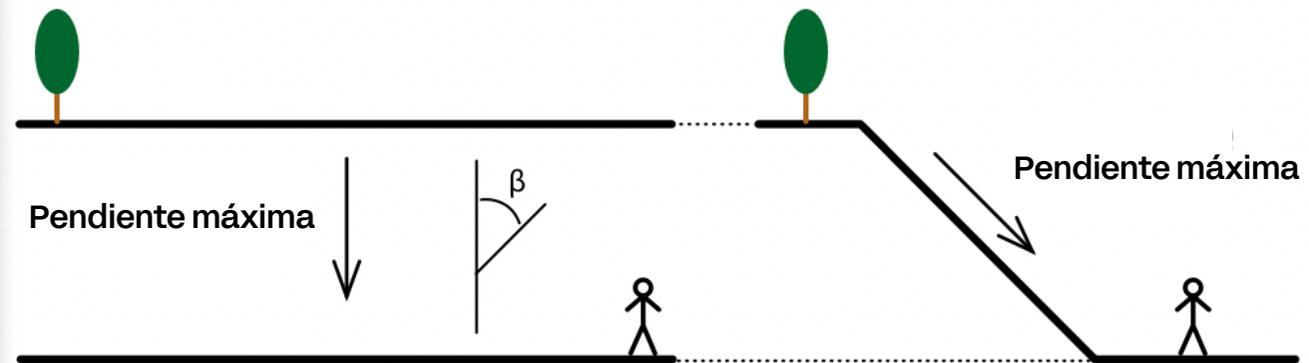
03. Visera mixta ascendente, VMA

02. Visera inferior ascendente, VIA

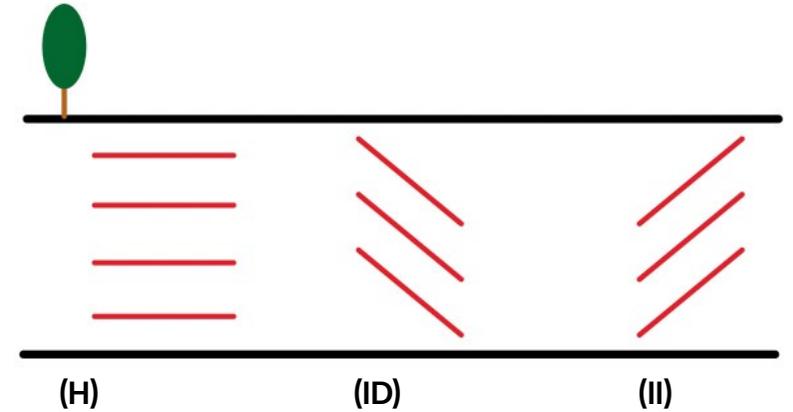
04. Visera mixta descendente, VMD

La Disposición (Z), será en función de cómo se coloquen los rollizos respecto a la línea de máxima pendiente del talud. Se considerará Horizontal (H) cuando se coloque perpendicular a esta línea e inclinado a derecha (ID) o a izquierda (ID) formando un ángulo de 45° respecto a esta línea.

Esquema básico de la pendiente de un talud.

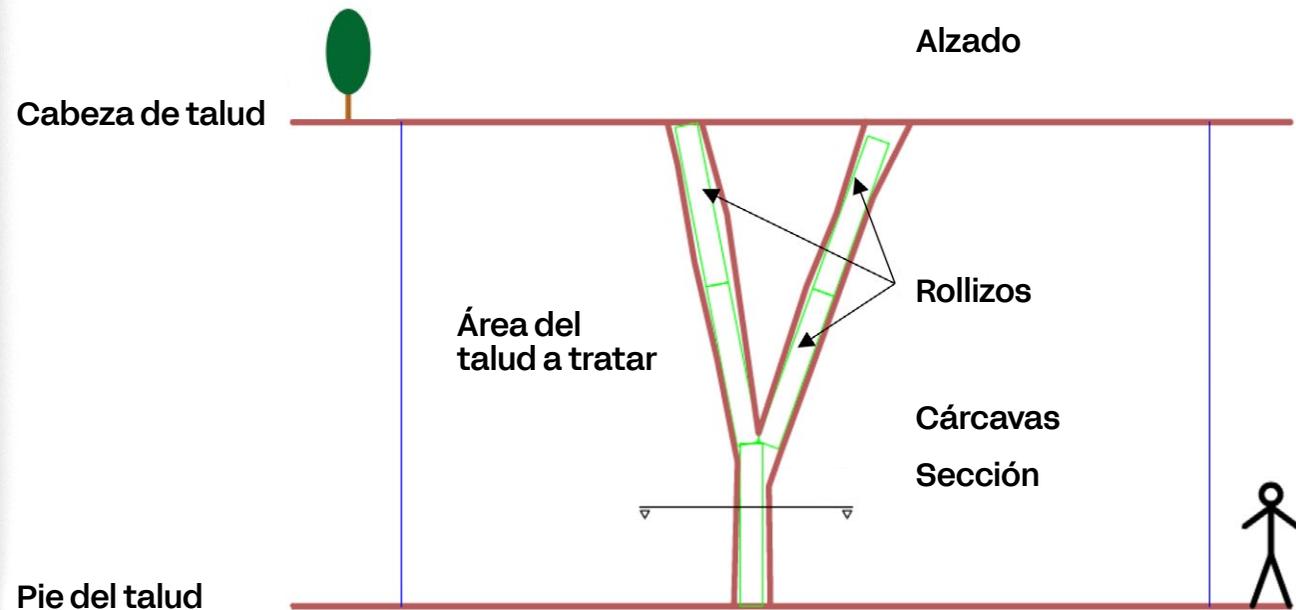


Posición de los rollizos en el talud respecto a la horizontal.

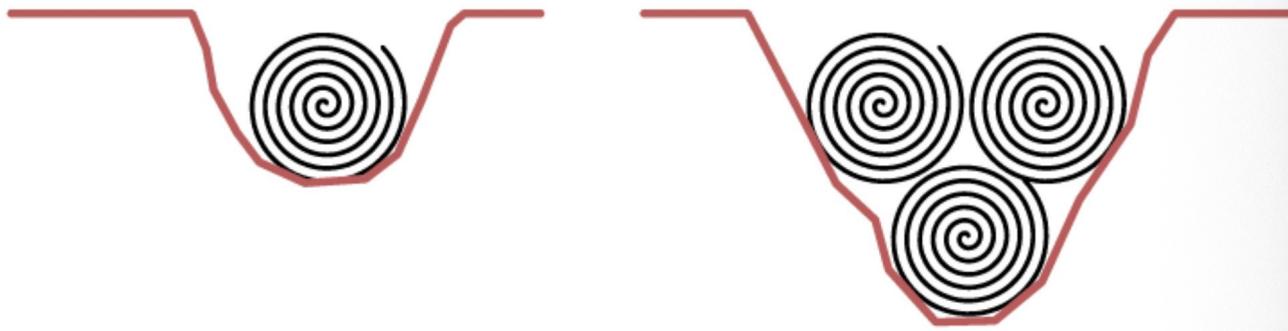


H = Horizontal
ID = Inclinado derecha
II = Inclinado izquierda

Alzado de un talud ejemplo con una cárcava. Detalle del montaje de los Rollizos en el interior de la misma antes de tender los niveles a lo largo de la superficie del talud.



Detalle del montaje de los Rollizos, 1 y 3 unidades, en el interior de una cárcava. Vista en sección de la figura anterior.



El Material (M) con el que se crea el rollizo y la visera que puede ser de uno o varios materiales.

- MTT Galfan 6×8-2,2 (MTTG1)
- MTT Galfan 8×10-2,4 (MTTG2)
- MTT PVC 6×8-2,7 (MTTP1)
- MTT PVC 8×10-3 (MTTP2)

En caso de utilizarse otros materiales junto al arrollamiento o la visera se indicará:

- Fibras de coco o yute
- Ramas
- Malla de polipropileno (KMat)
- Geomallas
- Tepes o mantas vegetales

Las fijaciones (F) mantienen el relleno, los rollizos y viseras, unidos entre sí y con el talud. Se realiza mediante piquetas o barras metálicas, en forma de garrota o U y bulones de acero, siendo estos elementos de uso común.

El dimensionamiento de la cantidad y tipo de estos elementos a colocar en cada caso, es el resultado del dimensionamiento y cálculo desarrollado con el Sistema Eroactive, junto a la determinación de la forma del rollizo, separación y demás dimensiones del sistema para adaptarlo al tipo de talud a proteger según, la pendiente, geología y clima.

El Relleno (MR), es el material granular aportado. En su caso el volumen se puede rellenar con un material que puede ser tierra vegetal (TV) o grava (G). Es posible rellenarse con otros materiales como, residuos plásticos reutilizados, corteza de pino, arena u hormigón.

Ejemplo A,
para un talud tipo A:

Rollizo de 100 cm de ancho por 10 cm de alto con una visera inferior ascendente de 100 cm de longitud en posición horizontal formada por MTT recubierta de PVC de 6×8-2,7 relleno con suelo vegetal.

Ejemplo B,
para un talud tipo B:

Rollizos de 200 cm de ancho por 20 cm de alto sin visera separados 100 cm, en posición inclinada hacia la izquierda formada por MTT tipo Galfan de 8×10-2,4 relleno con suelo vegetal.

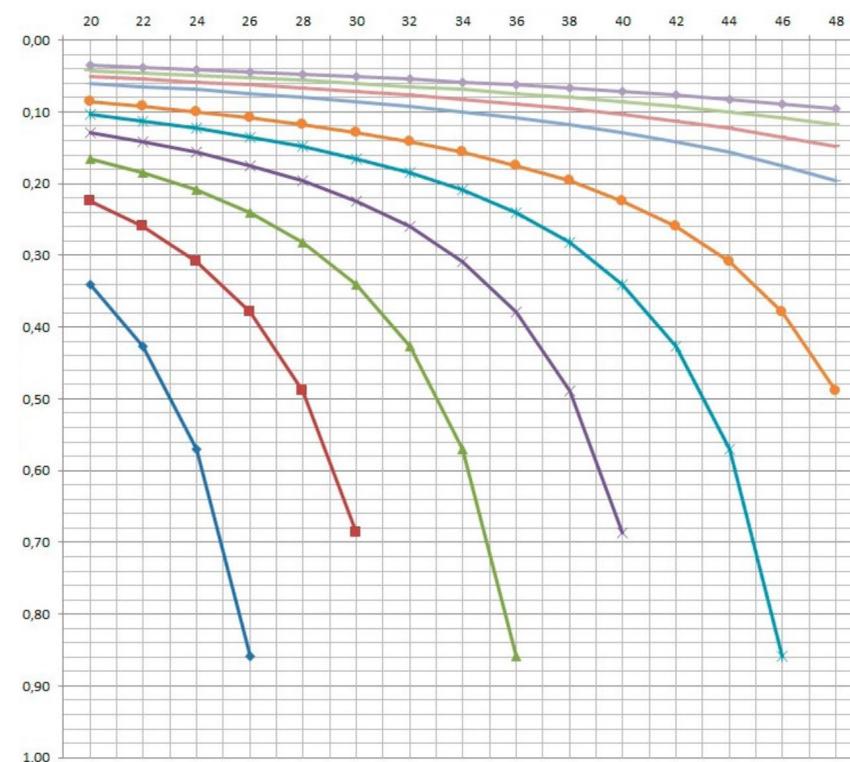
5. Cálculo del Sistema Eroactive

Esquema geométrico:



El Sistema Eroactive se dimensiona para adaptarse a las características del talud y los materiales de relleno.

Para ello conjuga la geometría, los parámetros geotécnicos y elementos orgánicos que intervienen.



Longitud de relleno (m)

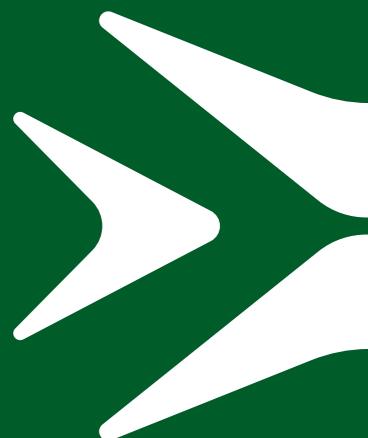
Ángulo rozamiento terreno (°)



6. Ejemplos de obras







PARAMASSI
SISTEMAS DE INGENIERÍA VERDE