

# MÉTODOS DE ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

## 1. Voladuras de Contorno: (técnicas de precorte)

Provocar una superficie de discontinuidad en el terreno (perfil predeterminado)

Consiste en perforar una línea de barrenos que coincida con el plano final deseado (final de excavación)

- Reducir el nivel de fracturación del MR.
- Aumentar la estabilidad mecánica.

Se dispara previo a la voladura del macizo contiguo

## 2. Saneo: (Purga)

Escalar el talud (personal autorizado)

Detectar fragmentos de roca o bloques inestables

Provocar su caída



## 3. Drenaje:

- Presencia de agua en las juntas.
- Conocimiento de distribución de presiones.
- Selección de un patrón de flujo.

Para el drenaje en el interior del talud se realizan:  
**Perforaciones, Galerías, Pozos, zanjas.**  
(Bombas para la extracción de agua)

### Drenes californianos:

- Pequeño diámetro y gran long. (en el interior del terreno)
- Tubos metálicos o plásticos ranurados.
- Drenes subhorizontales
- Reducir las presiones intersticiales, rebaja del N.F.
- Conectar a tubos y cunetas



#### El control del drenaje de la superficie abarca:

Extraer el agua acumulada en las depresiones encima del área del talud

Reforzar la cara del área del talud para controlar el flujo

Impermeabilizar la coronación del talud para prevenir el exceso de filtración de agua

Proporcionar una línea de flujo para desviar los flujos hacia áreas sin problemas

Alterar lo menos posible la capa vegetal

#### 4. Modificación de la pendiente del talud:

Método correctivo



- Cortes escalonados del talud (bermas)
- Desmontes

#### 5. Revegetación:

Método preventivo y correctivo de fallas por erosión

**Dos funciones:**

Disminuir el contenido de agua

Dar consistencia en la parte superficial (entramado mecánico de sus raíces)

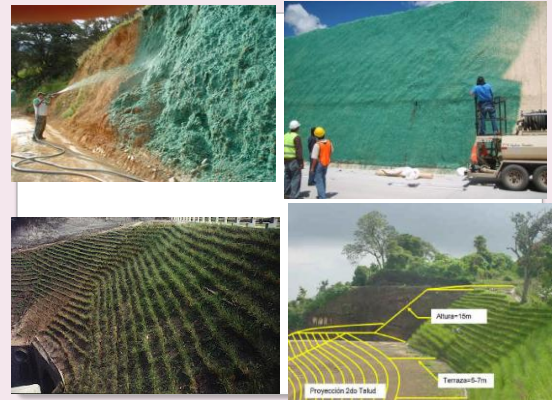
Plantas de la zona

Pasto y plantas herbáceas **"no árboles"**

hidrosiembra

Alfombra vegetal

Vetiver



#### 5. Relleno de Oquedades con materiales ligeros: (gaviones de recubrimiento)

Obras de Recubrimiento

Es monolítica, continua flexible y drenante, importante valor ecológico.

Los gaviones con geotextiles de fibra sintética y manto orgánico

#### 6. Hormigón Proyectado (Gunita)

A.) Gunitado y claveteado del terreno (soil nailing) cosido del suelo

- Reforzar el terreno (al avanzar la exc.)
- Acompañado con bulones y malla de acero

- Paredes de exc. Vertical a subvertical
- Estabilidad de taludes con insuficiente F.S. o indicios de superficie de rotura.
- Reparación de Muros (tierra armada, anclados y gravedad)



### B.) Hormigón Proyectado en masa

- Rellenar grietas o fisuras.
- Inmovilizar bloques inestables.
- Regularizar superficies.

La superficie debe estar limpia y sin **surgencias** importantes de agua

#### Causas del fracaso del gunitado.

- Aplicación sobre superficies sucias.
- Inadecuado espesor del tratamiento.
- Aplicación sobre taludes de suelo fino y arcillosos.
- Escaso o inexistente sistema de anclajes.
- Inadecuado drenaje.

### C.) Gunita ecológica

Es un producto híbrido entre la gunita y la hidrosiembra

#### Componentes:

Cementantes, resinas (resistencia al talud)  
Partículas de origen orgánico y semillas.

## 7. Anclajes

Elementos que trabajan a tracción

Armaduras metálicas

Perforaciones

Se sujetan o anclan (inyecciones o dispositivos mecánicos expansivos)

Se fijan en el exterior con placas

**Partes esenciales:**  
zona de anclaje, zona libre, la cabeza y placa de apoyo

**Forma de trabajo:**  
Pasivos, activos y mixtos.

**Empleo del anclaje:**  
Temporal o permanente

- Anclajes de barra sólida de acero.
- Anclajes de cable de acero (fuerzas de anclaje superiores a 12500 kN)
- Anclajes de barra de acero autoperforante (tipo de micropilote)  
Facilita la perforación en terrenos difíciles de perforar como: terrenos disgregados tipo arena y/o gravas, y terrenos blandos.
- Anclajes expandidos de tubo a fricción (perno friccional)  
Acero tubular, brazo de instalación y bomba de inyección de agua.
- Anclajes de fibra de vidrio.  
Poseen ventaja respecto al acero (corrosión) y se utilizan en combinación con resina organo- mineral y morteros.



### 8. Micropilotes

Armadura formada por tubo de acero.

Se inyecta el núcleo de la perforación con lechada de cemento.

Trabajan por fuste.

### 9. Estructuras rígidas de contención y sostenimiento. (MUROS)

**Pantallas** (interior del terreno)

**Muros:**

Revestimiento  
Contención  
Sostenimiento

**Clasificación** En función de los esfuerzos que el terreno ejerce sobre ellos.

**Gravedad:** se contrarresta el empuje exterior contra el propio peso del material (mampostería, hormigón en masa)

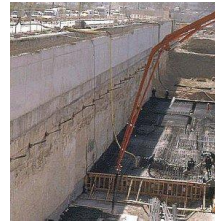
**Flexión:** sustituye la resistencia por peso a resistencia a flexión. (hormigón armado)

#### Muros de pantalla:

Estructura de hormigón armado  
Se construye en el interior de una zanja (pozo longitudinal)  
Contiene el terreno

#### Tablestacas:

Perfil metálico de espesor 8 – 11,5 mm  
Forma simétrica  
Resistencia a la torsión  
Altos límites de alargamiento del acero (deformación)



#### Muros de Hormigón y contrafuerte:

Se construyen in situ mediante capas sucesivas de hormigón proyectado y armadura de malla de acero electrosoldadas alternas hasta lograr el espesor requerido. Se pueden incorporar anclajes

#### Muros de Hormigón Prefabricado:

Son bloques o elementos prefabricados de hormigón que se anclan en paredes rocosas inestables con sistemas de drenaje.

#### Muros de escolleras:

Empleo de la piedra para la construcción del muro de contención.

Grandes bloques de roca (voladuras)  
Peso superior a 5kN (500kgf) de forma prismática.

**Ventajas:** economía (30%), subpresión del empuje de agua, facilidad de adaptación a movimientos diferenciales del terreno, disminución del impacto ambiental.



### Muros de Gaviones:

Son cajas de forma prismáticas de enrejado de alambre (350 a 500MPa) galvanizado.

Pueden ser cilindros.

Los alambres de acero de mayor resistencia 1770 a 2020 MPa

El material mas usado es la piedra de cantera o canto rodado, cuyo material preferible es el de mayor peso unitario (Basalto, granito, caliza compacta, arenisca)

La dimensión de las piedras (1 a 2 veces la dimensión de la malla)



### Muros de elementos ensamblados o entrelazados:

#### A.) Muros de Jaula:

-Madera, acero y hormigón proyectado.

-Se rellenan las jaulas de suelo granular compacto

-Alturas de (7m).

#### B.) Muros de Jardinera:

-Madera, acero y hormigón proyectado.

-Se rellenan las jaulas de suelo granular compacto

-Alturas de (7m).

### C.) Muros de Neumáticos Reutilizados:

Idea de Reciclado (confección de muros)

### D.) Muros de sacos de arena o tierra:

Se emplean en condiciones de emergencia, no son durables (se degrada la cubierta textil)

### E.) Muros de bloques tipo Alpesten:

Bloques compuestos en forma de cajón de hormigón





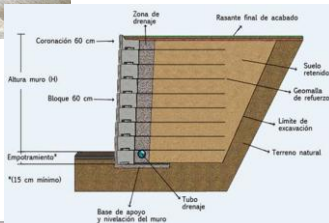
### Muros de Tierra Armada:

Consiste en reforzar un terraplen con bandas de acero alvanizado u otros materiales (25 a 30 m de altura)

#### Tipos:

- ✓ Muro de tierra armada Diamond
- ✓ Muro de tierra armada Land Mark
- ✓ Muro de tierra armada Verde y ecológico
- ✓ Muro de Suelo reforzado

Terraplenes compactos y armados horizontal con geomallas de alta durabilidad y resistentes a la tracción. Están recubiertos con telas selectivas (impermeabilización y revegetación)

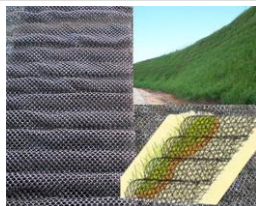


### Estructuras de poste de madera:

Antiguo y artesanal  
Control de erosión superficial  
Suelos y rocas blandas  
Taludes de pequeña inclinación (siembra y plantación)

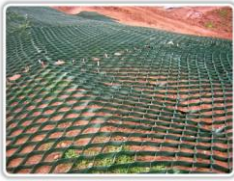
#### Control de erosión mediante geomallas:

- ✓ Geomallas naturales u orgánicas  
Son biodegradables (yute, paja, coco)  
Controla la erosión y propicia la revegetación.
- ✓ Sintéticas  
Mono-filamento de polipropileno (90%) de huecos  
Revegetación y control de erosión



### Control de erosión con geceldas y estructuras metálicas 3D:

Taludes con poca pendiente  
Estructuras de acero galvanizado (krismer), rejilla tridimensional, se ancla al talud.



### Membranas de alambre de acero normal ( $< 500$ MPa)

Malla hexagonal de alambre de triple torsión.  
No permiten que los fragmentos de roca  
inestables se muevan  
Frenan el proceso de erosión

### Membranas de alambre de acero de alta resistencia ( $> 1770$ MPa)

Red diagonal de cables de acero  
Malla de alambre de alto límite elástico.

