

VALORIZAR EL AGUA DE LLUVIA EN TUS PROYECTOS

INTRODUCCIÓN

La recolección de agua de lluvia es una práctica esencial para la agricultura, donde los recursos hídricos son a menudo limitados e irregulares. Ante los crecientes desafíos causados por el cambio climático y la variabilidad de las precipitaciones, una gestión eficiente del agua se vuelve imperativa para garantizar la soberanía alimentaria y el desarrollo sostenible de las comunidades. Al recolectar, almacenar y gestionar de manera eficiente el agua de lluvia, este enfoque no solo contribuye a preservar los recursos hídricos,

sino también a fortalecer los medios de resiliencia de las comunidades locales al ofrecerles una fuente más confiable de agua para uso doméstico o agrícola, incluso durante la temporada seca.

Las siguientes fichas fueron elaboradas en el marco del proyecto PartageÖ, una iniciativa de intercambio de conocimientos liderada por la Alianza Internacional para la Recolección de Agua de Lluvia (IRHA) en colaboración con los socios de la Plateforme souveraineté alimentaire (PSA), organizaciones miembros de la

Fédération genevoise de coopération (FGC). Estas fichas son el resultado de reflexiones e intercambios de buenas prácticas que tuvieron lugar durante el taller de sensibilización sobre la gestión del agua de lluvia, celebrado en Senegal en abril de 2024, propuesto por la IRHA y la PSA.

Este kit pedagógico ofrece a los actores del desarrollo internacional metodologías y soluciones concretas para optimizar este recurso y su integración en sus estrategias de proyectos en el terreno.

Coordinación: Isabelle Lejeune | **Redacción:** Florian Bielser, Marion Dunand y Marc Sylvestre | **Revisión:** Kristine Rioja | **Ilustraciones:** Knit Princess Camille Cadua | **Diseño gráfico:** Nicolas Courlet

Agradecimientos: A todos los participantes del taller "Sensibilización sobre la gestión del agua de lluvia", Senegal 2024, y a nuestros socios. | A todas y todos nuestros colegas de las organizaciones miembros de la PSA (Asociación Suiza-Camerún, CETIM, E-changer Ginebra, Emp'Act, FH Suisse, GRAD-s, Graine de Baobab, IRED, Jardins de Cognition Solidarité Nord et Sud, Philea, SeCoDev, Swissaid-Ginebra, Tereo y Uniterre). | A la FGC (Fédération genevoise de coopération) por su apoyo a lo largo del proyecto PartageÖ.



www.irha-h2o.org

PSA

Plateforme souveraineté
alimentaire d'organisations
membres de la FGC

www.souverainetealimentaire.org

CON EL APOYO DE
**FEDERATION
GENEVOISE
DE COOPERATION**
Mettons le monde en mouvement

Objetivos

- Crear biotopos densos, variados y productivos.
- Diversificar los cultivos y, por lo tanto, diversificar los ingresos y la resiliencia en caso de plagas, enfermedades y variaciones climáticas.
- Retener los suelos.
- Enriquecer los suelos con nutrientes y materia orgánica.
- Mejorar la infiltración y el almacenamiento de agua en los suelos.
- Crear un microclima húmedo gracias al fenómeno de evapotranspiración.
- Restaurar los ecosistemas.

Concepto

La agroforestería es una práctica agrícola que combina el cultivo de árboles o arbustos con cultivos agrícolas y/o ganadería en una misma parcela de tierra. Esta aproximación se basa en la creación de ecosistemas diversificados e interconectados, donde los árboles, los cultivos y los animales cooperan para beneficios mutuos.



Enfoque

- El tamaño y el follaje del árbol reducen el impacto del viento caliente y seco en el suelo, favoreciendo una humedad ambiental.
- El uso de mulching compuesto por hojas y residuos de cultivos dejados en el suelo ralentiza el flujo de agua, reduce el secado del suelo y protege la superficie de la compactación por lluvias intensas.
- Las raíces fijan el suelo, reducen la erosión y favorecen la infiltración de agua. Durante la temporada seca, las raíces absorben el agua profunda almacenada en la capa freática hacia la superficie.
- La sombra del árbol reduce la temperatura del suelo y la evaporación del agua.
- El árbol proporciona alimentos y refugio para los animales.
- La degradación de los residuos vegetales caídos en el suelo forma humus, aumentando así la fertilidad y la capacidad de almacenamiento de agua del suelo.
- La densidad de plantas permite relaciones sinérgicas que mejoran la resistencia a enfermedades y plagas, el uso del agua, la energía solar y los nutrientes del suelo.



Objetivos

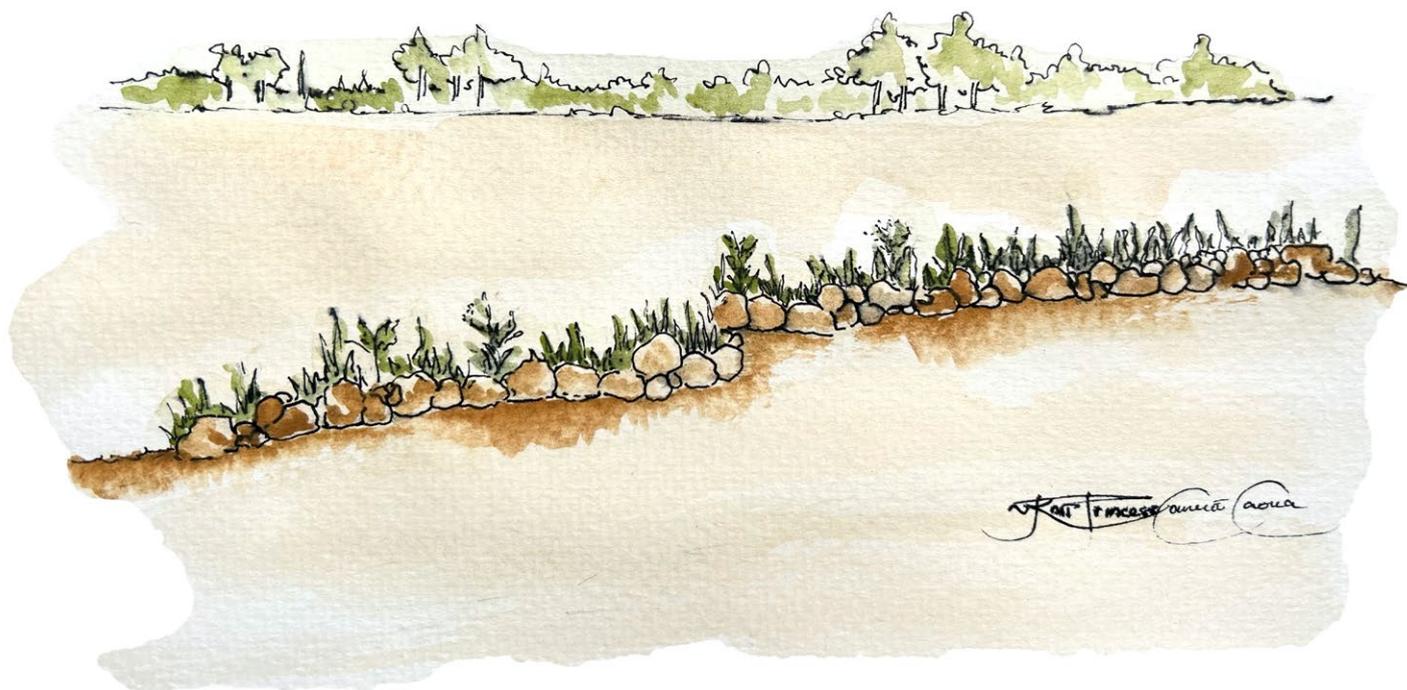
- Estructurar el paisaje y crear corredores ecológicos.
- Aumentar la capacidad del territorio en la retención e infiltración de agua de lluvia.
- Estabilizar los suelos y reducir la erosión y el efecto de lixiviación de los suelos.
- Crear un microclima (sombra, humedad, protección contra el viento).
- Desarrollar hábitats y refugios para la fauna salvaje.
- Proporcionar recursos forestales, frutales y forrajeros.
- Fomentar la biodiversidad en el territorio.

Concepto

El bocage es una técnica de ordenación paisajística que implica la creación de setos vegetales, bosquedillos y terrazas para proteger los suelos, regular el agua y fomentar la biodiversidad.

Método

- Elegir las especies de árboles, arbustos y plantas herbáceas adaptadas al clima local, favoreciendo aquellas con múltiples usos (alimento humano y animal, leña, medicamentos etc.).
- Preparar los sitios eliminando malas hierbas, escombros y nivelando las terrazas.
- Plantar los setos a lo largo de los contornos del terreno, mientras que los bosquedillos se establecen en áreas seleccionadas para maximizar sus beneficios ecológicos y socioeconómicos.
- Mantener las plantaciones para asegurar su supervivencia y crecimiento. Regar si es necesario durante la temporada seca, podar y proteger contra el ganado.



Objetivos

- Disipar las aguas de escorrentía.
- Aumentar la infiltración de las aguas de lluvia.
- Reducir la erosión hídrica.
- Conservar y mejorar la fertilidad de los suelos.

Concepto

Un cordón pedregoso es una fila de piedras alineadas a lo largo de las curvas de nivel de un terreno. Estas piedras se colocan para ralentizar la escorrentía del agua de lluvia, lo que permite su infiltración en el suelo. Cuando los cordones están vegetados, se introducen plantas entre las piedras, aumentando su eficacia.

Método

- Determinar las curvas de nivel (nivel de burbuja). Abrir un surco de anclaje de 10 a 15 cm de profundidad y 15 a 20 cm de ancho, y colocar en él una línea de piedras grandes.
- Reforzar esta línea en el lado de abajo con otra línea de piedras pequeñas y devolver la tierra del surco para consolidar la base del cordón pedregoso.
- Proceder a la vegetación del cordón plantando especies herbáceas o arbustivas (Andropogon Vetiveria zizanoides, Acacia nilotica, Ziziphus mauritiana, Bauhinia rufescens, Piliostigma reticulatum, etc.).
- Realizar un aporte de estiércol o compost bien descompuesto a la dosis mínima de 2,5 t/ha/año.
- Trabajar el suelo siempre perpendicular a la pendiente para aumentar la reducción de la escorrentía en el campo.
- Prever un tratamiento especial para las pistas y desagües de los cordones bastante largos (> 100 m).
- Mantener los cordones recolocando las piedras desplazadas y replantando arbustos.

Comparado con un campo no acondicionado*:

- La escorrentía se reduce en un 23%.
- Las pérdidas de tierra disminuyen en un 61%.
- La humedad del suelo en la parte superior inmediata de los cordones pedregosos aumenta en un 343%.

*Con una separación de 25 m entre los cordones pedregosos.



Objetivos

- Recoger la escorrentía entre las lomas.
- Permitir la agricultura durante todo el año en las lomas.
- Utilizar las zanjas como cultivo de arroz.
- Crear microambientes húmedos alrededor de los cultivos.

Método

- Utilizar una azada para romper la capa compacta y dura bajo el suelo, lo que permite que las raíces, el agua y el aire penetren profundamente en el suelo, reduciendo o deteniendo por completo su erosión. Se desarrolla así un suelo orgánico profundo y saludable.
- Crear lechos profundos para minimizar la escorrentía del agua, maximizando su retención.
- Crear crestas a lo largo de las líneas de contorno del terreno, a intervalos regulares descendiendo la pendiente. Cada cresta está acompañada de unas zanjas a su lado. La cresta se crea con la tierra excavada de las zanjas. Si la pendiente es inclinada, las zanjas se encuentran aguas arriba de la cresta, sirviendo así como una trampa para el agua después de fuertes lluvias: cada foso tiene extremos cerrados para evitar que el agua se escape y fomentar su infiltración hacia abajo.

Concepto

Utilizar la topografía para permitir que el agua permanezca en las cavidades y alternar lomas con pequeñas zanjas compartimentadas.



Objetivos

- Dominar la escorrentía y proteger los suelos de la erosión hídrica.
- Aumentar la humedad del suelo al conservar el agua de lluvia en las depresiones.
- Mejorar la fertilidad del suelo y su cobertura.
- Optimizar los recursos hídricos disponibles.

Concepto

Las media lunas son técnicas agrícolas de conservación del suelo tradicionales utilizadas en la región del Sahel para mejorar la retención de agua y la fertilidad del suelo. Al excavar pequeñas zanjas circulares y llenarlas de materia orgánica, las media lunas ayudan a atrapar el agua de lluvia y a proteger los cultivos de la evaporación, favoreciendo así el crecimiento de las plantas en condiciones semiáridas.

Método

- Labrar el suelo para crear pequeñas fosas semicirculares poco profundas (de 2 a 3 m de diámetro y de 30 a 50 centímetros de profundidad). Estas fosas se disponen en hileras, con espacios entre ellas para permitir el paso del agua. Pueden ser dispuestas en desplazamiento para maximizar la ralentización de la escorrentía del agua.
- Una vez excavadas las fosas, enriquecer el suelo con la adición de materias orgánicas (compost, abono o residuos de cultivos).
- Sembrar los cultivos a lo largo del borde de las fosas, donde la concentración de humedad es mayor.
- Cuando llueve, las media lunas actúan como trampas de agua, capturando y reteniendo el agua de lluvia en las fosas. Esto permite que las plantas se alimenten de esta reserva de agua durante los períodos secos, reduciendo así su dependencia de las precipitaciones irregulares.
- Al concentrar el agua y los nutrientes en las áreas de plantación, las media lunas fomentan el crecimiento de los cultivos, incluso en condiciones semiáridas. Además, las media lunas ayudan a proteger las plantas contra la erosión eólica y hídrica.



Objetivos

- Contribuir a mejorar el acceso al agua potable y las condiciones de higiene en las escuelas.
- Promover la educación ambiental y sensibilizar a los niños y a la comunidad sobre el vínculo entre el agua y la preservación del medio ambiente.

Concepto

Las Escuelas Azules, un concepto desarrollado por la IRHA, se ha probado con éxito desde 2005 en más de 14 países. Consiste en asegurar el recurso a nivel de las escuelas. A tal fin, los techos de los edificios escolares se convierten en superficies de recolección para recuperar el agua de lluvia, almacenarla y ponerla a disposición de los estudiantes. La Escuela Azul va más allá del concepto estricto de WASH*, y propone un programa integrado de educación y sensibilización ambiental. Mejora de manera sostenible las condiciones sanitarias y educativas en las escuelas, destacando la gestión del agua de lluvia.

*WASH - Agua, Saneamiento e Higiene (ASH).

Enfoque

- Infraestructura de recolección de agua de lluvia desde los techos de los edificios escolares: recolección, almacenamiento, retención, infiltración.
- Comité de gestión participativo que integre a los padres, las autoridades, el personal y los estudiantes.
- De manera visual y lúdica, sensibilización de los estudiantes sobre las prácticas de «Agua, Saneamiento e Higiene» así como sobre el ciclo del agua, la agroecología o la valorización y reciclaje de residuos.
- Implementación de un jardín escolar donde los estudiantes practiquen la gestión de tierras y agua a través de un huerto, compost, biopesticidas y otras prácticas ambientales en el patio de la escuela y sus alrededores.
- Sensibilización pedagógica y a largo plazo mediante murales sobre temas abordados en clase (ciclo del agua...).
- Campaña de reforestación en la escuela y sus alrededores.



Objetivos

- Aumentar la disponibilidad de agua para los ecosistemas y el ganado.
- Permitir la recarga del acuífero.
- Crear una reserva de biodiversidad.
- Crear un microclima resiliente.
- Asegurar el abastecimiento y la alimentación del ganado.
- Fomentar la agricultura de subsistencia.

Concepto

Desarrollo de un embalse natural, ubicado en una zona de depresión, para aumentar el potencial de almacenamiento después de la temporada de lluvias. Este agua está destinado principalmente al abastecimiento del ganado y a la agricultura de subsistencia. Ubicado cerca de los pueblos, permite prolongar y asegurar el recurso hídrico durante varios meses en la temporada seca.

Método

- Identificación de sitios.
- Creación de un comité de gestión.
- Aseguramiento de la propiedad del sitio ante las autoridades.
- Evaluación de los impactos ambientales y sociales potenciales (aceptación).
- Estudio de viabilidad.
- Implementación de medidas de mitigación ambiental y social.
- Realización de trabajos de desmonte de la capa superior, excavación y tamizado de la capa arcillosa.
- Estabilización de las orillas con técnicas de conservación del suelo (fascinas, etc.).
- Seguimiento, mantenimiento comunitario y rehabilitación de la estructura.
- Sensibilización de las comunidades sobre el enfoque del proyecto y el papel del estanque de retención en el ecosistema.



Objetivos

- Estabilizar los suelos a lo largo de pendientes, barrancos y zonas propensas a la erosión, reduciendo la pérdida de suelos fértiles.
- Retardar los escurrimientos y favorecer su infiltración.
- Rehabilitar barrancos mediante el proceso de dique filtrante.

Concepto

Los gaviones se utilizan para estabilizar suelos, controlar la erosión y recolectar agua de lluvia. Estas estructuras de malla metálica rígida o flexible, llenas de piedras, ayudan a estabilizar los suelos y actúan como diques filtrantes. Retienen los sedimentos pero permanecen semipermeables a los escurrimientos.

Método

- Para rehabilitar un barranco utilizando un gavión de malla:
- Excavar entalladuras de 30 a 50 cm de profundidad con el ancho del gavión en los flancos del barranco.
 - En el espacio creado y a lo largo de todo el ancho del barranco, extender una malla de acero inoxidable.
 - Depositar en el centro de la malla rocas para formar un montón de 40-50 cm de altura.
 - Cerrar la malla sobre las rocas y atar los dos lados juntos con alambre inoxidable para formar un cilindro (salchicha).
 - Sellar los dos extremos del gavión que están empotrados en los flancos del barranco con tierra bien compactada. Esto es el enrocado del gavión.
 - Si es necesario, instalar uno o dos pilotes a lo largo del gavión para reforzar su anclaje en el barranco.
 - Después de una temporada de lluvias, puede ser necesario elevar el gavión para continuar el proceso de rehabilitación del barranco (acumulación de sedimentos aguas arriba de la obra). Para ello, añadir una altura de gavión ligeramente aguas arriba del gavión original.
 - Utilizar una sucesión de pequeñas estructuras espaciadas cada 5 m para tener un impacto extenso.



Objetivos

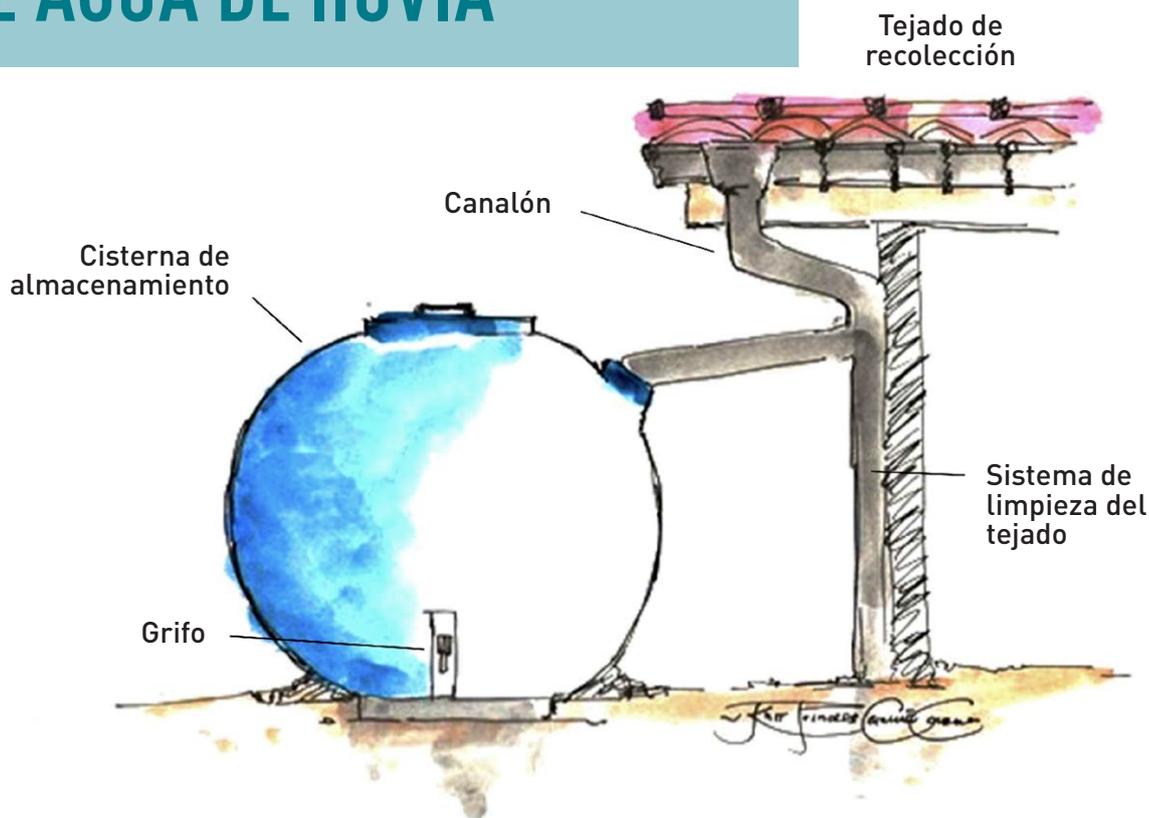
- Mejorar la gestión de los escurrimientos y disminuir los riesgos de inundación aguas abajo.
- Utilizar el agua de lluvia como un recurso, en lugar de un desecho a evacuar.
- Optimizar la asociación entre el agua, el suelo, los árboles y la vegetación.
- Aceptar el agua de lluvia en el espacio público y privado.
- Fomentar la reintroducción de islotes de fresca.
- Promover la recarga de los acuíferos subterráneos.

Concepto

La gestión de aguas pluviales en la ciudad busca hacer que la ciudad sea transparente al agua de lluvia, permitiéndole desaparecer mediante evaporación, evapotranspiración o infiltración en el suelo, gestionándola donde caiga. Se trata de salir de la lógica de las tuberías y el drenaje para promover la implementación de infraestructuras verdes, maximizando la infiltración del agua de lluvia en el suelo.

Enfoque

- Gestionar el agua de lluvia localmente, infiltrando in situ los escurrimientos de canalones a través de jardines de lluvia, zanjas, pozos de infiltración.
- Repermeabilizar superficies como el concreto y el asfalto reemplazándolos por superficies permeables: adoquines porosos, grava o adoquines de césped que permiten que el agua de lluvia se infiltre en el suelo.
- Retardar los flujos a través de una cubierta densa del suelo y un recorrido no directo del agua.
- Gestionar los picos de caudal de las tormentas a través de volúmenes de almacenamiento de amortiguación: zanjas, revestimientos porosos, pozos de Stockholm, techos vegetales etc.
- Recrear un microclima húmedo y templado a través de la vegetación de los espacios y la presencia de cuerpos de agua urbanos.



Objetivos

- Reforzar la soberanía hídrica, es decir, la capacidad de las poblaciones para gestionar su propio recurso hídrico.
- Facilitar el acceso a una cantidad suficiente de agua de calidad directamente en el hogar.
- Almacenar el agua de lluvia recolectada durante la temporada húmeda para las épocas secas.
- Preservar la frescura del agua y evitar el desarrollo de algas gracias a una pared de ferrocemento gruesa y opaca.

Concepto

La recolección de agua de lluvia en los techos permite disponer de agua cerca de las casas. El agua de lluvia que discurre por el techo se capta y se dirige a través de un sistema de canalones hacia estructuras de almacenamiento.

Método

- Construir un tanque de ferrocemento cerca de un techo de recolección conectado a este último mediante una red de canalones.
- Instalar un sistema de desviación de las primeras lluvias (first-flush). Estas, no aptas para el consumo pero utilizables para otras necesidades, limpian el aire de contaminantes volátiles así como las superficies de recolección y los canalones de impurezas acumuladas desde la última lluvia.
- Implementar un sistema de filtración de residuos en la entrada del tanque (rejilla + tejido).
- Colocar el grifo a 30 cm del fondo del tanque para evitar la captación de impurezas y garantizar agua de calidad. El tanque está diseñado para permitir la sedimentación (hacia abajo) y la flotación (hacia arriba) de las impurezas del agua almacenada.
- Limpiar el techo regularmente para eliminar escombros, hojas y otros residuos.
- Vaciar completamente y limpiar el interior del tanque una vez cada dos años.
- Pintar la superficie y sellar las microfisuras para preservar la estanqueidad del tanque.



Objetivos

- **Controlar la erosión reduciendo la velocidad del escurrimiento del agua en las pendientes.**
- **Ayudar a retener el agua de lluvia, favoreciendo así su infiltración en el suelo. Esto contribuye a la conservación del agua y a la recarga de los acuíferos.**
- **Estabilizar el suelo reduciendo la pendiente efectiva. Esto limita los deslizamientos de tierra y ayuda a mantener la integridad del suelo, lo cual es particularmente importante en áreas propensas a la erosión.**

Concepto

Se trata de terrazas en talud asociadas a un foso, a lo largo de las curvas de nivel o según una suave pendiente lateral. El suelo excedente excavado durante la zanja se desplaza hacia arriba para formar un talud, a menudo estabilizado mediante la plantación de hierbas forrajeras.

Método

- Realizar un análisis del sitio para comprender la topografía, el drenaje natural y el tipo de suelo.
- Diseñar las terrazas teniendo en cuenta la pendiente del terreno, la dirección del escurrimiento del agua y las necesidades específicas del sitio en términos de conservación de suelos y gestión del agua.
- Preparar el sitio eliminando los escombros, las rocas y cualquier otro obstáculo. También puede ser necesario realizar trabajos de nivelación para crear superficies planas o ligeramente inclinadas para las terrazas.
- Crear, si es necesario, muros de contención o de talud para retener el suelo. Estas estructuras pueden estar hechas de materiales como piedras, bloques de hormigón o madera.
- Plantar especies apropiadas para estabilizar el suelo y mejorar la biodiversidad. Las hierbas y los helechos se utilizan a menudo para estabilizar los taludes y reducir la erosión.
- Mantener regularmente para asegurar la eficacia de la metodología a largo plazo. Esto puede incluir la gestión de las plantas, el control de la erosión y la posible reparación de las estructuras de contención.