

FICHA DE LA TECNOLOGÍA

Conservación de suelos agrarios: Terrazas

TEMÁTICA

Clasificación: Sector Forestal

Tema: Mejora del suelo en repoblaciones y cultivos

Subtema: Estructuras de conservación de suelos agrícolas

Tipo: Técnica

Clasificación finalidad: Mitigación

Objetivo: Reducción del grado de pendiente

Degradación afrontada: Erosión laminar y en regueros

DESCRIPCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Con el término conservación de suelos se integra todo lo relacionado con el uso racional del suelo. Esta ciencia tiene por objeto la conservación de la integridad física del suelo, la conservación y mejora de su fertilidad así como la conservación del agua que contiene. Para conseguir estos objetivos se emplean medidas de carácter agronómico, técnico y biológico que se pueden clasificar en:

– Preventivas. Se adoptan con el fin de conservar y aumentar la resistencia del suelo al arrastre, y eliminar o por lo menos disminuir las causas que podrían ser origen del deterioro de la capacidad productiva del suelo.

– Correctivas. Son las necesarias para recuperar, en total o en parte, la capacidad del suelo, pérdida por alguna de las causas que en el futuro se pretenden evitar.

– De mejora. Son aquellas que, asegurada la conservación de la capacidad productiva actual, tienden a aumentarla hasta los límites que permita la debida conservación en el futuro.

Dentro de la conservación de suelos destacan las medidas de control de la erosión, que tienen por finalidad tanto reducir o anular las pérdidas de agua como evitar o disminuir el arrastre de suelo y deterioro de su estructura. Se podría distinguir dentro de la erosión entre erosión hídrica, eólica y por laboreo. Las dos primeras también acaecen en condiciones naturales. Sin embargo, el hombre, mediante determinadas prácticas, tiende a acelerarla, hasta el punto de que las pérdidas no pueden ser compensadas por las tasas naturales de formación del suelo. Por el contrario, la erosión por laboreo es un fenómeno genuinamente antrópico, ya que no intervienen directamente las fuerzas naturales, sino la intervención humana a través de sus prácticas y tecnologías.

En cuanto a la erosión hídrica, el arrastre de suelo se origina por la escorrentía superficial de la lluvia. Este tipo de erosión puede reducirse o anularse si se consigue disminuir la velocidad de la lámina del flujo superficial por debajo de los valores límite, característicos de cada textura del suelo. Teniendo en cuenta que la velocidad del agua de escorrentía es, a igualdad de otras condiciones, función de la pendiente del terreno y que la fuerza de arrastre es, además, función de la longitud del recorrido, se puede concluir que el medio de mantener el arrastre del suelo dentro de los límites admisibles es el de reducir la pendiente del terreno (abancalado) o controlar la velocidad del agua mediante obstáculos adecuados (terrazas, barreras vegetales, zanjas de desviación, etc.). Por estos motivos, las medidas de carácter preventivo contra la erosión hídrica tienen como finalidad:

– Proporcionar a las partículas del suelo suficiente aptitud para resistir las fuerzas de arrastre.

– Reducir o eliminar la escorrentía superficial del agua mediante el aumento de la infiltración y del almacenaje superficial.

– Controlar la velocidad del agua de escorrentía para mantenerla en los límites no erosivos.

– Asegurar un drenaje eficaz del exceso de agua.

Una de las prácticas de conservación de suelos más utilizadas desde la antigüedad es la construcción de terrazas o aterrazado, práctica que tiene como finalidad minimizar la erosión y controlar la

DESCRIPCIÓN

escorrentía en las laderas de cultivo.

2. OBJETIVOS

Los objetivos fundamentales del aterrazado son evitar el arrastre del suelo (admitiendo sólo la pérdida admisible) y reducir la escorrentía gracias a la absorción o evacuación del exceso de agua de lluvia, con lo que se reducen de manera significativa los procesos erosivos, especialmente en laderas con fuerte pendiente.

3. DESCRIPCIÓN

Las terrazas son estructuras de defensa consistentes en un surco y correspondiente lomo que, trazadas sensiblemente paralelas a la línea del terreno, tienen por objeto el absorber o evacuar el exceso de agua de lluvia para evitar el arrastre del suelo.

Dada la facilidad de su construcción y su economía de establecimiento y conservación, la técnica más empleada es la formación de lomos de terrazas a base de movimientos de tierra "in situ".

Los tipos de aterrazado se pueden clasificar según el trazado, función y perfil, diferenciándose cada cual por su denominación específica. La elección de un tipo u otro depende de la pluviometría, la pendiente, el tipo de suelo, el cultivo y los medios disponibles para su construcción.

Según su trazado:

– Terrazas a nivel: Su trazado se adapta a la topografía del terreno siguiendo sensiblemente la línea de nivel. En curvas demasiado cerradas se permiten ligeras correcciones para facilitar las prácticas de cultivo.

– Terrazas en pendiente: Su perfil longitudinal está dotado de una ligera pendiente, lo que permite la evacuación del agua recogida manteniéndose la velocidad del flujo dentro de valores no erosivos. Es preciso que la pendiente del canal no supere el 1% y que la longitud de la terraza no sea excesiva.

– Terrazas paralelas: Se construyen siguiendo el mayor paralelismo posible entre terrazas cuando el terreno es suficientemente uniforme. La concentración de agua en zonas bajas se evita mediante un especial sistema de drenaje.

Según su función:

– Terrazas de absorción: Su finalidad es controlar la erosión y absorber y almacenar el exceso de agua de escorrentía. Se trazan a nivel con extremos cerrados, abiertos o semicerrados. Tienen que tener una sección del canal grande y una longitud limitada. Sólo pueden construirse en suelos profundos y cuyos cultivos puedan resistir momentáneos encharcamientos y no pueden adoptarse en zonas con pluviometría anual superior a 760 mm ni con pendiente muy elevada.

– Terrazas de desagüe: Se trazan en pendiente para defender el suelo contra la erosión evacuando el agua sobrante de escorrentía a desagües acondicionados. La pendiente del canal puede ser uniforme o variable, aumentando por tramos en dirección del desagüe. La sección es menor por no precisarse la infiltración o almacenaje de grandes volúmenes de agua, pero las paredes del canal deben quedar bien protegidas contra posibles arrastres.

Según su perfil:

– Terrazas americanas: Son terrazas de absorción en terrenos de pendiente inferior al 5% con lomos de base muy amplia, lo que las hace aptas para ser cultivables en toda su extensión, incluido el canal. Trazadas a grandes distancias entre sí, detienen grandes cantidades de agua por lo que pueden producir peligrosos encharcamientos en suelos poco permeables. Están indicadas para cultivos de laboreo frecuente si la pendiente lo permite.

– Terrazas granadinas: Son de caballón mucho más reducido, cultivable sólo en las paredes del canal. Se pueden construir en pendientes de hasta el 30% y se emplean tanto en terrazas de absorción como en las de desagüe. Para arbolado y pastizales es el tipo más utilizado. Son las indicadas en suelos poco profundos.

– Terrazas argelinas: Las más adecuadas para pendientes altas (mayores del 25%) y terrenos con subsuelo compacto y duro. La sección del canal es trapezoidal y su cota más baja se sitúa en terreno firme. Es laborable sólo la parte más llana del canal. Tienen poca capacidad de almacenaje por lo que están indicadas para terrazas de desagüe. Son muy adecuadas para la defensa de los terrenos destinados a plantaciones de frutales.

El material más empleado para la construcción de terrazas es la tierra procedente de la misma parcela. Lo más cómodo y económico es remover la capa superior del suelo formando el correspondiente lomo, caballón o terraplén. En terrenos de escaso espesor de suelo y abundancia de piedra, las terrazas se

DESCRIPCIÓN

construyen con ésta complementada con periódicos aportes de tierra.

La separación entre terrazas se determina a partir de fórmulas que se definen en función de la pendiente, si bien varían de unas regiones a otras, lo que indica la influencia indirecta de otros factores (climatológicos, edafológicos, etc.). Esta separación tiene como objetivo evitar el arrastre del suelo (admitiendo sólo la pérdida admisible) y limitar el volumen de agua escurrida para que la construcción de la terraza permanezca dentro de la viabilidad técnica y económica.

Otro factor a tener en cuenta es la capacidad de la terraza, que es el máximo caudal de agua que puede almacenar o desaguar el canal. En las terrazas de absorción se expresa en litros o metros cúbicos por metro lineal, o en la superficie del canal, mientras que en las de desagüe se expresa en litros por segundo o en metros cúbicos por segundo. El cálculo de la capacidad supone que el volumen de agua de escorrentía recogido por la terraza de absorción se reparte uniformemente por todo el canal. Por su parte, la sección de la terraza de desagüe es la que corresponde al máximo volumen de agua (escorrentía crítica) que se espera pase en una unidad de tiempo por el extremo de la terraza. En cada caso el cálculo se realiza mediante la aplicación de fórmulas función de variables como la precipitación máxima en 24 horas, el coeficiente de escorrentía, la distancia entre terrazas, la escorrentía crítica, o el área de la cuenca.

Por último, hay que determinar la longitud de las terrazas, que es función de las condiciones del clima o del suelo. En terrazas a nivel, una longitud excesiva daría lugar a peligrosas concentraciones de agua si la terraza se rompiera en algún punto, problema que puede evitarse interrumpiendo el canal mediante pequeñas represas. En terrazas de desagüe, el volumen creciente de agua transportada a lo largo de la terraza precisaría un dimensionado del canal de difícil solución técnica y económica, dando lugar además a erosiones y presiones peligrosas. La longitud máxima permitida en España se sitúa entorno a los 350-400 metros. En terrazas de desagüe, Beasley (1958) determina la pendiente máxima según la longitud del canal y la erosionabilidad del suelo.

En cuanto a su construcción, comienza con el replanteo, para lo que se divide el terreno en "parcelas" de características similares en topografía y cultivo. Se determina la pendiente media de cada parcela y se sitúan los puntos correspondientes a la separación entre terrazas. A partir de estos puntos se trazan líneas a nivel (terrazas de absorción) o en pendiente (terrazas de desagüe). Este trazado se corrige en las vaguadas, divisorias y otros puntos de topografía movida, para suavizar giros demasiado bruscos o esquivar obstáculos (árboles, rocas, etc.). Entre plantaciones ya establecidas el trazado puede seguir rigurosamente la curva de nivel, haciendo después las correcciones mencionadas. El trazado de terrazas paralelas es preciso estudiarlo primero sobre el plano altimétrico, en el cual hay que determinar los puntos base del posterior replanteo.

La elección y utilización de maquinaria para la construcción depende de varios factores: el tipo de terraza, la pendiente del terreno, las condiciones físicas del suelo, el volumen de obra y la disponibilidad de maquinaria y aperos. En zonas de superficies grandes, y en especial en pendientes altas y suelos compactos, es imprescindible emplear maquinaria y aperos especiales como tracto de ruedas con cuchilla niveladora, tractor de cadenas con bulldozer, tractor con tornillo aterrizador, motoniveladora, etc.

Una medida de conservación complementaria es el laboreo del terreno aterrizado, siempre que los surcos se abran a nivel del terreno, es decir, paralelamente al trazado de las terrazas. El talud de las terrazas americanas es laborable en su totalidad, mientras que en las terrazas granadinas o argelinas sólo se labra la cara superficial del lomo. En ocasiones, se labra únicamente la parte del terreno entre dos terrazas que admite labrar una faja continua y de anchura uniforme, dedicando los enclaves sin labrar a pastos, pratenses u otros cultivos más o menos permanentes. La maquinaria a utilizar tiene que estar adaptada al trabajo por curvas de nivel.

Este sistema de aterrizado y laboreo está indicado especialmente en terrenos con plantaciones (olivos y frutales) establecidas frecuentemente en altas pendientes, donde la faja de vegetación controlada mediante siega, pastoreo o herbicidas, ayuda a una mejor defensa del suelo.

Para terminar, comentar que con el tiempo, la capacidad de las terrazas va disminuyendo por la reducción del canal de la terraza por los materiales arrastrados por la escorrentía o por el desplazamiento del suelo por las labores, y por la rotura del lomo de la terraza ocasionada por el desbordamiento o infiltración a través del lomo del agua almacenada por el paso de ganado o maquinaria. El mantenimiento de la capacidad de la terraza exige la conservación adecuada del canal y

DESCRIPCIÓN

del lomo de la terraza, para lo cual es aconsejable:

- Laboreo cuidadoso que evite el desplazamiento del suelo hacia el canal.
- Limpieza periódica del canal para evitar la formación de capas impermeables como consecuencia del aumento de humedad y de la concentración de materiales finos en el mismo.
- Reparación de posibles roturas del lomo producidas por tormentas, descuidos en el laboreo o paso de ganado o maquinaria.
- Encespedado del talud exterior del lomo para su mejor consolidación y conservación mediante pratenses.

VENTAJAS E INCONVENIENTES

Las terrazas reducen el área de escorrentía y la velocidad del agua de manera que la terraza detiene el arrastre del suelo y almacena o desagua el agua sobrante.

Por el contrario, suponen un obstáculo para el laboreo y otras prácticas, pueden producirse desplazamientos de suelo, encharcamientos y difusión de malas hierbas, y causan un impacto visual muy negativo. Además es fundamental una correcta construcción de las terrazas y un mantenimiento continuo, ya que si no, pueden ocasionarse graves procesos erosivos.

4. APLICACIONES

Las terrazas se han utilizado y se siguen utilizando en la actualidad en el mundo agrícola, especialmente en laderas en pendiente.

TECNOLOGÍAS RELACIONADAS

--

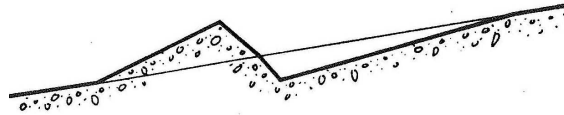
FUENTES DE INFORMACIÓN

- La erosión del suelo por el agua. FAO. Roma 1967.
- Baquero, G. Métodos especiales de conservación de suelos.
- Phillips, R.L. Mejoras recientes del aterrazado en Iowa.
- Documentación nº 3/64 del Servicio de Conservación del Suelos. Madrid 1964.
- Documentación nº 1/66 del Servicio de Conservación del Suelos. Madrid 1966.
- Memoria de la 2ª Reunión de Ingenieros del Servicio de Conservación del Suelos. Madrid 1959.
- Handbook. SCS-USDA. Washington 1970.
- Roquero de Laburu, C. (1956). Construcción de terrazas con aperos sencillos. Hoja Divulgativa 16/56. Ministerio de Agricultura.
- Ayres, Q. A. (1960). La erosión del suelo y su control.
- Magister, M. (1970). Maquinaria de obras de conservación de suelos. Revista TRIA. Madrid, septiembre de 1970.

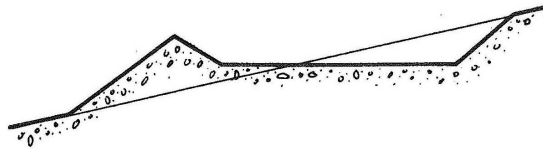
IMÁGENES



AMERICANA
PERFIL SUAVE, TOTALMENTE CULTIVABLE



GRANADINA
CANAL TRIANGULAR, NO SE CULTIVA EL LOMO



ARGELINA
CANAL TRAPEZIAL, SE CULTIVA EL CANAL

Esquema de algunos tipos de terrazas.

IMAGEN NO DISPONIBLE

BIBLIOGRAFÍA ASOCIADA

Título: Maquinaria de obras de conservación de suelos.

Autor: MAGISTER, M.

Publicación: Revista TRIA, septiembre 1970.

Editorial: Asociación de Archiveros de Andalucía

Localidad: Sevilla, España

Año: 1970

Tipo: Artículo

Título: La erosión del suelo y su control.

Autor: AYRES, Q.A.

Publicación: -

Editorial: Omega

Localidad: Barcelona, España

Año: 1960

Tipo: Libro

Título: Construcción de terrazas con aperos sencillos.

Autor: ROQUERO DE LABURU, C.

Publicación: Hoja divulgativa 16/56.

Editorial: Ministerio de Agricultura.

Localidad: Madrid, España

Año: 1956

Tipo: Monografía

Título: Handbook SCS-USDA.

Autor: Varios autores

Publicación: United States Department of Agriculture

Editorial: USDA

Localidad: Washington, Estados Unidos

Año: 1970

Tipo: Guía

Título: Documentación número 1/66 del Servicio de Conservación de Suelos.

Autor: Varios autores

Publicación: Servicio de Conservación de Suelos

Editorial: -

Localidad: Madrid, España

Año: 1966

Tipo: Monografía

Título: Documentación número 3/64 del Servicio de Conservación de Suelos.

Autor: Varios autores

Publicación: Servicio de Conservación de Suelos

Editorial: -

Localidad: Madrid, España

Año: 1964

Tipo: Monografía

BIBLIOGRAFÍA ASOCIADA

Título: Mejoras recientes del aterrazado en Iowa.

Autor: PHILLIPS, R.L.

Publicación: -

Editorial: -

Localidad: -

Año: -

Tipo: Libro

Título: Métodos especiales de conservación de suelos.

Autor: BAQUERO, G.

Publicación: -

Editorial: -

Localidad: -

Año: -

Tipo: Sin definir

Título: La erosión del suelo por el agua.

Autor: Varios autores

Publicación: FAO

Editorial: FAO

Localidad: Roma, Italia

Año: 1967

Tipo: Boletín

PROYECTOS RELACIONADOS

Proyecto: --

Investigador Principal: --

Otros Investigadores: --

Entidad Investigadora: --

Otras Entidades Investigadoras: --

Entidad Financiadora: --

Observaciones: --