

## FICHA DE LA TECNOLOGÍA

***Cálculo a partir de factores fisiográficos de la disponibilidad hídrica en cada punto del terreno mediante Sistemas de Información Geográfica. Aplicación en la repoblación forestal de zonas áridas, semiáridas o degradadas***

### TEMÁTICA

**Clasificación:** Sector Forestal

**Tema:** Restauración Hidrológico Forestal

**Subtema:** Modelos para la gestión

**Tipo:** Tecnología

**Clasificación finalidad:** Restauración

**Objetivo:** Mejora de la cobertura del suelo

**Degradación afrontada:** Erosión laminar y en regueros

### DESCRIPCIÓN

#### 1. INTRODUCCIÓN

La pérdida de la cubierta vegetal en áreas áridas, semiáridas y degradadas está estrechamente relacionada con la posible erosión de las zonas afectadas. La desaparición de la vegetación unida a la fragilidad del medio, a las características del clima mediterráneo semiárido, con una distribución de lluvias muy irregular con largos periodos de sequía seguidos de fuertes aguaceros de corta duración y de gran intensidad, y a la presencia de una topografía abrupta y con fuertes pendientes, hacen necesaria una la recuperación de estas áreas. Si ésta no se produce de forma natural, a través de una buena regeneración, es preciso llevarla a cabo artificialmente.

La reforestación, especialmente en zonas áridas, debe considerarse como una ayuda a la naturaleza en el proceso de regeneración para evitar su proceso degradatorio y anticipar su evolución hacia un ecosistema de bosque, óptimo grado que puede alcanzar la vegetación para el control de los procesos de desertificación.

Para garantizar el éxito de la repoblación es fundamental realizar una correcta elección de las especies a introducir, para lo cual resulta decisivo conocer las disponibilidades hídricas que van a tener las nuevas plántulas. Esta disponibilidad depende en primer lugar de las precipitaciones, su cantidad, intensidad y distribución, pero también de factores fisiográficos tales como la orientación, la pendiente o el grado de insolación, que van a determinar dónde se acumula el agua de escorrentía y dónde se exporta y si existe una mayor o menor evaporación, lo que puede ayudar en gran medida a distribuir adecuadamente las especies y a elegir la preparación del suelo más conveniente en cada caso.

#### 2. OBJETIVOS

El objetivo de esta metodología es conocer la disponibilidad hídrica en cada punto del terreno según su posición fisiográfica para poder elegir las especies y preparación del terreno más adecuados y garantizar el éxito de la repoblación y el desarrollo de la nueva masa.

#### 3. DESCRIPCIÓN

La presencia o no de agua en el terreno condiciona de forma fundamental la instalación y desarrollo de una cubierta vegetal. Esta limitación se hace especialmente importante en las zonas áridas y semiáridas en las que las precipitaciones son escasas pero de fuerte intensidad y las temperaturas son elevadas.

A nivel local, el relieve influye en la cantidad de agua que puede ser utilizada por la vegetación. En las vertientes de pendiente fuerte, la escorrentía de las aguas de lluvia dificulta la infiltración debido al poco tiempo que el agua puede permanecer en el suelo. Cuando las lluvias son intensas, la velocidad de escurrido aumenta el potencial erosivo del agua, que arrastra los materiales más ligeros del suelo y la materia orgánica que se acumula en su superficie, disminuyendo su capacidad de retención y su

## DESCRIPCIÓN

fertilidad.

La posición fisiográfica del terreno en relación con la red de drenaje, puede proporcionar a la vegetación el agua que necesita para reducir y hasta compensar el déficit hídrico del clima, constituyendo áreas con un potencial hídrico superior al del entorno. Ello permite que existan en ellas asociaciones y formaciones de vegetación más exigente, lo cual debe ser tenido en cuenta a la hora de introducir vegetación en estas zonas, ya que ello hace posible estructurar la vegetación con especies y formaciones más diversas.

La escorrentía superficial permite dividir el terreno en:

- Áreas de impluvio o exportadoras de agua. En ellas la vegetación es más xerófila, al disponer de menos agua útil. Son las vertientes de fuerte pendiente y las cabeceras de las cuencas.
- Áreas de sedimentación o receptoras de agua. En ellas la vegetación es menos xerófila al disponer de más agua útil. Son las cañadas, piedemontes y concavidades naturales del terreno.

Es por tanto muy útil conocer las áreas con mayor o menor disponibilidad de agua, ya que ello indicará la vegetación adecuada para las diferentes posiciones fisiográficas, de tal forma que la utilización del agua por parte de dicha vegetación sea óptima.

Una manera sencilla de alcanzar este objetivo es la creación de un Mapa de concentración de humedad en el que se diferencien, en función de la acumulación de flujo y la pendiente, zonas con distinto grado de concentración de humedad.

Para la obtención de este Mapa de concentración de humedad es necesario el uso de un Sistema de Información Geográfico (SIG).

La obtención del Mapa de concentración de humedad conlleva un proceso que requiere la consideración de varios parámetros fisiográficos y fórmulas empíricas.

En primer lugar y partiendo del Modelo Digital del Terreno se obtiene el Mapa de direcciones de flujo en el que las diferentes áreas representan las direcciones que seguirá el agua de escorrentía tras las lluvias.

A continuación y tomando como base el mapa anterior, se obtiene el Mapa de acumulación de flujos, en el que a cada celda se le asigna el valor de la suma del número total de celdas que aportan agua a dicha celda

Siguiendo esta metodología, en las cumbres y crestas el agua no se concentra, sino que toda ella escurre hacia cotas inferiores y, por consiguiente, la acumulación es nula en estas posiciones topográficas. El caso extremo lo constituyen los ríos, arroyos y barrancos en los que la acumulación de agua es máxima.

La leyenda del mapa resultante está constituida por intervalos de acumulación de flujos. Los valores más bajos corresponden con zonas de cumbres y parte superior de laderas. Los valores van aumentando en las vaguadas y piedemontes, y son máximos en los cauces.

Finalmente, partiendo del Mapa de acumulación de flujo se obtiene el Mapa de concentración de humedad, en el que interviene no sólo el aporte de agua desde los puntos que rodean al punto considerado, sino también la pendiente en esa celda, lo cual indica si el agua permanece y se acumula (si la pendiente es baja) o por el contrario escurre (si es alta). La información que proporciona el mapa es por tanto más real a la hora de planificar actuaciones.

Siguiendo esta metodología pueden establecerse diferentes clases de concentración de humedad, según intervalos, en las que la mínima concentración de humedad corresponde con situaciones de cumbre o divisoria en fuerte pendiente y máxima cuando se acumula más agua y la pendiente es baja. Pero aún se puede dar un paso más en el estudio de la humedad, y así es posible superponer el Mapa de concentración de humedad junto con el Mapa de insolación de la zona de estudio. De esta forma, se tiene en cuenta no sólo la acumulación de agua, sino también la mayor o menor evapotranspiración que pueda existir según que se trate de posiciones de solana o de umbría respectivamente. De la combinación de estos dos factores (concentración de humedad e insolación) se obtiene el Mapa de humedad disponible, que representa zonas en las que el agua acumulada puede ser realmente aprovechada por la vegetación que se instale en ellas. Evidentemente, en la solana la evapotranspiración es mucho mayor que en la umbría y aunque la concentración sea alta, el agua útil para las plantas disminuye.

La condición óptima es poseer una elevada concentración de humedad y una insolación baja, condiciones que se cumplen en zonas en umbría de topografía cóncava. Por el contrario, la peor

## DESCRIPCIÓN

situación es la que corresponde con baja concentración de humedad y elevada insolación, lo que se identifica con laderas y cumbres de solana.

### 4. APLICACIONES

Esta metodología tiene su aplicación en el diseño de repoblaciones forestales, especialmente en áreas áridas, semiáridas y degradadas en las que la escasez de agua requiere un exhaustivo conocimiento del medio para garantizar la supervivencia y desarrollo de las plantas introducidas.

A partir del mapa final puede llevarse a cabo una zonificación del monte a repoblar, que permita seleccionar las especies a introducir y la preparación del terreno en función de sus necesidades de humedad, de manera que se garantice su implantación y futuro desarrollo, tan amenazado en áreas del entorno mediterráneo, al tiempo que posibilita un diseño de la repoblación con un mayor abanico de especies que contribuyan a crear un ecosistema diverso y adaptado al medio que favorezca su evolución, y también a mejorar el paisaje forestal actual en cuanto a composición, formaciones y distribución en el terreno, tal como demanda la sociedad hoy en día.

## TECNOLOGÍAS RELACIONADAS

- Restauración de áreas incendiadas.
- Técnicas de preparación del suelo para repoblaciones forestales en ambientes áridos y semiáridos.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

- Copano, C.; Díaz, M. (2001). Proyecto de Demostración de Lucha contra la Desertificación. Regeneración y Plan de Manejo de Áreas Semáridas Incendiadas en la Sierra de Ricote, Monte nº25 del C.U.P., T.M. de Ricote. Murcia. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General de Conservación de la Naturaleza.
- Gandullo, J.M. (1974). Ensayo de evaluación cuantitativa de la insolación en función de la orientación y de la pendiente del terreno. Anales INIA, núm. 1.

## IMÁGENES



## BIBLIOGRAFÍA ASOCIADA

**Título:** Ensayo de evaluación cuantitativa de la insolación en función de la orientación y de la pendiente del terreno.

**Autor:** GANDULLO, J.M.

**Publicación:** Anales INIA, nº 1.

**Editorial:** INIA

**Localidad:** Madrid, España

**Año:** 1974

**Tipo:** Artículo

## PROYECTOS RELACIONADOS

**Proyecto:** Proyecto de Demostración de Lucha contra la Desertificación. Regeneración y Plan de Manejo de Áreas Semiáridas Incendiadas en la Sierra de Ricote, Monte nº 25 del C.U.P., T.M. de Ricote. Murcia.

**Investigador Principal:** Carlos Copano González de Heredia y Mafalda Díaz Romero.

**Otros Investigadores:** --

**Entidad Investigadora:** Tragsatec

**Otras Entidades Investigadoras:** --

**Entidad Financiadora:** Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General de Conservación de la Naturaleza

**Observaciones:** --