



Observar los efectos de hidromorfía en un suelo húmedo es esencial (S. Gaudin - CNPF)

## Análisis del lugar y elección de las especies de árboles

[www.agforward.eu](http://www.agforward.eu)

No todos los árboles son adecuados para la plantación en un terreno agrícola determinado. Llevar a cabo una evaluación del medio (biofísica) es un primer paso muy importante para identificar la idoneidad potencial de un sitio para la agroforestería. Este análisis debería incluir una evaluación detallada de las condiciones ambientales (clima, suelo, topografía, vegetación circundante y presencia de especies cinegéticas herbívoras y lignívoras) y debe realizarlo un asesor técnico familiarizado con el área del proyecto. Esto permite una mejor selección de especies de árboles e identificar la mejor forma de preparar el suelo antes de la siembra y la plantación. Invertir en especies de árboles no adecuados probablemente genere un bajo crecimiento del arbolado (menor vigor y pérdida de productividad), problemas sanitarios y posible muerte, lo que reducirá el rendimiento de la inversión.



Uso de sonda de suelo para recoger muestras de tierra como parte de la evaluación ambiental agroforestal (Ph. Gaudry - CNPF)

## Satisfaciendo las necesidades de los árboles

Al igual que los cultivos agrícolas, **los árboles tienen unos requisitos ecológicos específicos** en relación al suelo (profundidad de enraizamiento, acidez, capacidad de retención de agua, etc.), clima (temperatura media, lluvia, tolerancia a las heladas o sequías) y topografía (exposición al viento y a la luz, pendiente). Entender y cumplir estos requisitos es esencial para el éxito de la plantación.

Estas variables a menudo cambian a lo largo de la superficie de la parcela. **Conocer los requisitos de las especies arbóreas elegidas e identificar los factores climáticos y limitantes del suelo** en toda la parcela es importante para que los árboles seleccionados se desarrollen en **las mejores condiciones**.

## Factores medioambientales

La temperatura y la precipitación son dos factores críticos que influyen notablemente en el crecimiento de los árboles.

**La temperatura del aire** controla las reacciones bioquímicas de los árboles, en especial en algunas etapas de la vida (germinación, brotación y desarrollo posterior de los brotes, floración, maduración de frutos y semillas). Las variaciones bruscas de temperatura pueden causar la muerte del árbol. Por lo tanto, es importante evaluar la ocurrencia de heladas (en invierno o en primavera) y el riesgo de sequía.

**La precipitación** es importante para el metabolismo y la regeneración de los árboles, que pueden demandar gran cantidad de agua, y algunas especies son vulnerables a sequías intensas. El encharcamiento del suelo también puede provocar la muerte del árbol o un crecimiento lento, debido a la falta de oxígeno en el suelo.

**La evapotranspiración potencial** es la suma de la transpiración de las plantas y la evaporación del agua del suelo, y es un factor importante para entender el balance hídrico, comparándolo con la precipitación y teniendo en cuenta la capacidad de retención de agua del suelo. Si el balance es negativo se agotarán las reservas de agua del suelo. Cuando es positivo, se produce una recarga de los acuíferos subterráneos. Los árboles, a través de la absorción de agua y la transpiración afectan al balance hídrico.

### ¿Por qué preguntar a un asesor agroforestal?

Un asesor agroforestal ayuda a los agricultores a llevar a cabo sus proyectos. Su papel consiste en:

- 1) Identificar objetivos, necesidades y habilidades técnicas del agricultor
- 2) Identificar la reglamentación, política fiscal y posibles subvenciones que influirán en las decisiones de los agricultores sobre la implementación y el mantenimiento de su explotación
- 3) Hacer un diagnóstico de las características biofísicas de las parcelas para determinar el potencial de la agroforestería
- 4) ayudar al desarrollo de modelos agroforestales para el agricultor

De un modo práctico, es capaz de:

- 1) Identificar lugares adecuados
- 2) Proponer una lista de especies arbóreas y ayudar en el diseño de la plantación
- 3) Identificar problemas potenciales y proponer soluciones
- 4) Aconsejar sobre la preparación del terreno, el mantenimiento y protección de los árboles;
- 5) Enseñar a los agricultores técnicas de poda.

Para la visita del asesor, el agricultor puede ayudar:

- 1) Presentando el documento de titularidad de la explotación (confirma propiedad)
- 2) Identificando ubicaciones potencialmente adecuadas;
- 3) Realizando catas para la caracterización del suelo.



El asesor está al servicio del agricultor y le proporciona conocimiento agronómico y agroforestal (B. Petit – CNPF)

Los agricultores deben tener en cuenta la topografía del terreno, lo que modifica fuertemente los efectos del clima local en la superficie del suelo. Las laderas orientadas al sur son más soleadas y a menudo son más cálidas y secas que las orientadas al norte. Del mismo modo, el aire frío es más probable que se acumule en los fondos de los valles y las heladas son más frecuentes en estas áreas.

El descenso del agua por la ladera es otro factor importante a considerar. Al ir cuesta abajo a menudo traerá tierra con ella (incluidos los minerales del suelo). Por lo tanto las zonas elevadas tienden a tener suelos más secos y menos profundos, y las más bajas, donde la tierra arrastrada se acumula, poseen suelos más ricos, pero también son áreas más húmedas (propensas a la acumulación de agua) y más frías.



Las heladas tardías de primavera pueden dañar las hojas recién formadas de los robles plantados en el fondo de los valles (S. Gaudin – CNPF)



Los sitios sobreexpuestos al viento pueden tener un impacto perjudicial en la conformación de los árboles

### ¿Los árboles y los cultivos tienen necesidades diferentes?

Los árboles generalmente requieren suelos más profundos con buena disponibilidad de agua (es decir, condiciones de suelo húmedo). Sin embargo, el suelo con demasiado nitrógeno puede conducir a una ramificación excesiva. Para los cultivos suele ser suficiente con una capa superficial del suelo, de unos 30 a 40 cm de profundidad, y suele ser fácil trabajarlos (excluyendo, por ejemplo, los pesados con un alto contenido de arcilla).

## Análisis del suelo

Varias propiedades del suelo tienen un impacto significativo en el desarrollo de las raíces de los árboles. Estas incluyen la profundidad, la pedregosidad, las características químicas, la estructura, la textura (proporción de arcilla, limo y arena) y la posibilidad de encharcamiento. Deben evaluarse estos factores antes del establecimiento del arbolado, para garantizar el éxito de la plantación y se pueden evaluar realizando catas de tierra o usando sondas.

### Identificando factores limitantes

**Suelo poco profundo:** el suelo es un reservorio de agua, nutrientes y aire. Cuanto más profundo es el suelo, mayor es su capacidad para el cultivo. Un suelo con más de 80 cm de profundidad tiene un buen potencial para el crecimiento arbóreo. Los suelos poco profundos (menos de 40 cm) solo son adecuados para ciertas especies arbóreas frugales.

**Suelo seco:** el riesgo de una menor disponibilidad de agua es mayor en suelos porosos poco profundos (por ejemplo, suelos arenosos o suelos pedregosos), y en general suelos con poca capacidad de retención de agua, a no ser que las raíces puedan entrar en contacto con la capa freática. Este riesgo de no disponer de agua suficiente es mayor en los campos en pendiente, particularmente en aquellos con orientaciones sur.

**Encharcamiento:** crea condiciones anaeróbicas y puede reducir la profundidad de enraizamiento del árbol. Las raíces de los árboles necesitan oxígeno para respirar, y cuanto más extenso y superficial es el encharcamiento, mayor es la restricción del desarrollo de las raíces.

El exceso de agua se puede reconocer en el campo a través de la observación del perfil del suelo. Un suelo propenso al encharcamiento temporal (pseudogley) generalmente será seco y compacto durante el verano y carecerá de oxígeno durante el invierno y la primavera, lo que supone un problema para el crecimiento de los árboles.

El encharcamiento se manifiesta en estos suelos por la presencia de una capa gris blanquecina salpicada de óxido de hierro.

El suelo saturado de agua de forma permanente (suelo gley) es anaeróbico y no es apto para todas las especies de árboles, sólo para las más tolerantes a las inundaciones; los suelos gley son de color gris verdoso o azulado.



La presencia de manchas de óxido es característica de un suelo encharcado temporalmente (S.Gaudin – CNPF)

**Suelo compacto:** los suelos compactados limitan el desarrollo de las raíces. La capacidad de compactación de un suelo se puede estimar mediante la evaluación de la resistencia a la extracción de una barra o lámina metálica a través de los horizontes del suelo. El suelo es compacto si, en los primeros 40 cm se encuentra resistencia. La compactación a veces se manifestará de forma especial en determinadas zonas (por ejemplo, la suela de labor, que en el suelo con una textura limoso-arcillosa o arcillosa se romperá por subsolado).

**Suelo calcáreo:** una gran cantidad de caliza activa en el suelo puede bloquear la absorción de otros nutrientes esenciales para los árboles. Esto puede causar decoloración de las hojas, secado de las ramas, o incluso la muerte. La presencia de caliza se puede detectar en el campo utilizando una prueba química simple con ácido clorhídrico diluido (observando la efervescencia en los primeros 40 cm de suelo).

## Análisis del perfil del suelo

La excavación de una zanja (cata) permite al técnico evaluar las propiedades físicas y químicas del suelo. Cuanto más profunda sea la zanja, más completas serán las observaciones. Lo ideal es realizar una cata de 80-100 cm. Éstas proporcionan información valiosa sobre la composición de los horizontes del suelo: las capas homogéneas que se distinguen por su color, textura y estructura.

**Elegir la ubicación:** Se deben tener en cuenta las variaciones topográficas, el color del suelo y el conocimiento de la zona para identificar la ubicación adecuada para la cata. Debemos evitar zonas con particularidades (como depresiones) y áreas perturbadas por la actividad humana (bordes de caminos o zonas en las que los vehículos han dejado huellas de neumáticos).



Las muestras del suelo se recogen mediante una sonda desde la superficie hacia abajo. El suelo entero se reconstituye yuxtaponiendo las sucesivas muestras del suelo



La cata del suelo permite una observación cuidadosa de los horizontes y hace posible el muestreo para el análisis de laboratorio, tanto químico como físico.

**Sonda:** una sonda es una herramienta útil para estimar la variabilidad del suelo en la parcela (y puede ayudarnos a decidir si se requiere más de una zanja o cata). La sonda extrae una muestra de suelo de 20 cm de profundidad. Sin embargo, muchos parámetros críticos no pueden evaluarse sólo con éstas muestras de suelo (como la estructura y los horizontes del suelo, la profundidad, la abundancia y la naturaleza de los espacios vacíos, etc.), todos los cuales se pueden evaluar con una cata.

**Función de la zanja de suelo:** los principales parámetros a evaluar son la profundidad del suelo y el espesor de los horizontes, la humedad, color, signos de encharcamiento, textura de tierra fina, presencia de materiales gruesos (como rocas, grava...), estructura y compacidad del suelo, abundancia de raíces, presencia de piedra caliza, acidez (medida del pH), el tipo y la distribución de la materia orgánica en el suelo, signos de actividades biológicas y humanas. Se puede realizar un análisis de suelo en el laboratorio para complementar la información recopilada en el campo.



En el campo, la acidez del suelo se mide con un pH-metro colorimétrico. Si el suelo es demasiado ácido, será más difícil para los árboles capturar los minerales. Un alto valor de pH generalmente indica la presencia de contenido de piedra caliza activa

### Philippe VAN LERBERGHE

The Institute for Forestry Development (IDF)  
philippe.vanlerberghe@cnpf.fr www.agforward.eu

15 enero 2018

Traducido al castellano por Darío Arias Martínez, Francisco Javier Rodríguez Rigueiro, Antía Villada, Javier Santiago-Freijanes y María Rosa Mosquera-Losada

Este documento se ha elaborado como parte del proyecto AGFORWARD. Si bien el autor ha trabajado sobre la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o perjuicio sufrido directa o indirectamente en relación con el informe.