

## PROYECTO SUSTAFFOR

### Innovación en restauración forestal

Uniendo eficacia y sostenibilidad en restauración forestal en un contexto de cambio climático:  
nuevas tecnologías para mejorar las propiedades del suelo y el rendimiento de la planta

FP7-SME-2013-606554



## ¿Qué es Sustaffor? - Plantación Sostenible de Árboles

Cada año se invierten millones de Euros en tareas de mantenimiento (especialmente desbroces y riego) de árboles jóvenes utilizados en paisajismo, reforestación, jardinería, producción frutal... Estas tareas implican la utilización masiva de herbicidas, combustibles y productos derivados del petróleo, así como agua y mano de obra. En la mayoría de casos la supervivencia de estos árboles jóvenes depende de la aplicación de estas tareas de mantenimiento, que no siempre se pueden prever o implementar por parte de gestores públicos o privados, lo que puede llevar a la pérdida total o parcial de la plantación forestal. Esta situación requiere el desarrollo y adaptación de técnicas más limpias y sostenibles, que no requieran intervenciones reiteradas y sean más baratas y eficientes a largo plazo.

Con el objetivo de buscar nuevas respuestas para esta situación un consorcio de 10 entidades europeas (**6 Pequeñas y medianas empresas - PYMES y 4 Centros de Investigación y Desarrollo**) iniciaron el **proyecto Sustaffor**.

**El principal objetivo del proyecto SUSTAFFOR es desarrollar y validar nuevas técnicas de plantación que buscan mejorar los resultados de los proyectos de plantación forestal a nivel económico, ambiental y técnico**, así como explorar las sinergias entre ellas. Estas **nuevas técnicas mitigan el efecto negativo de la sequía y de la vegetación competidora**, que son los dos principales factores que pueden causar la muerte de un árbol joven en nuestras condiciones, especialmente considerando el actual contexto de disponibilidad irregular de agua y cambio climático.



*Plantación forestal en un bananal agrícola abandonado*



*Reforestación de un área degradada*

# Nuevas técnicas Sustaffor

## ACONDICIONADOR DEL SUELO INNOVADOR

Los acondicionadores (o mejoradores) son productos granulados que se mezclan con el suelo en el momento de plantar; incrementando su capacidad de retención de agua y mejorando su estructura y fertilidad. Durante el proyecto la PYME TerraCottem Internacional desarrolla una nueva mezcla de polímeros hidroabsorbentes (absorben el exceso de agua en el suelo tras una lluvia abundante y la liberan progresivamente a medida que el suelo se seca), fertilizante y precursores de raíces. Esta compañía desarrolla y distribuye la tecnología de acondicionamiento de suelo TerraCottem®, una mezcla única por su efecto sinérgico.

## ACOLCHADOS INNOVADORES

Los acolchados ("mulches") son cubiertas que se colocan en el suelo en el área ocupada por las raíces del árbol joven, impidiendo la instalación y desarrollo de vegetación competitiva (reduciendo la necesidad de aplicar desbroces) y mitigando la evaporación de agua del suelo. Durante el proyecto se desarrollan 4 nuevos acolchados:

- **Marco 100% biodegradable, basado en un nuevo biopolímero**, desarrollado por **DTC**, fusionado sobre una lámina comercial de bioplástico. Esta PYME es experta en la fabricación de productos de bioplástico mediante inyección en moldes.
- **Acolchado semirrígido 100% biodegradable, basado en nuevo biopolímero**, desarrollado por **DTC**.
- **Acolchado 100% biodegradable fabricado en fibra de yute tejida y tratada con biorresina furánica para incrementar su durabilidad**, desarrollado por **La Zeloise NV**. Esta PYME trabaja con fibras vegetales (especialmente yute reciclado), y en tratamientos para mejorar las propiedades del producto final.
- **Acolchado de larga durabilidad fabricado en goma reciclada**, reutilizable si es necesario en sucesivos proyectos de plantación de árboles, desarrollado por **EcoRub bvba**. Esta PYME es experta en la fabricación de productos auxiliares del sector agro-forestal a partir de goma reciclada procedente de neumáticos y cintas transportadoras gastados.



Acondicionador del suelo (TerraCottem Internacional)



Acolchado marco bioplástico (DTC)



Acolchado semirrígido de bioplástico (DTC)



Acolchado de yute tejido (La Zeloise)

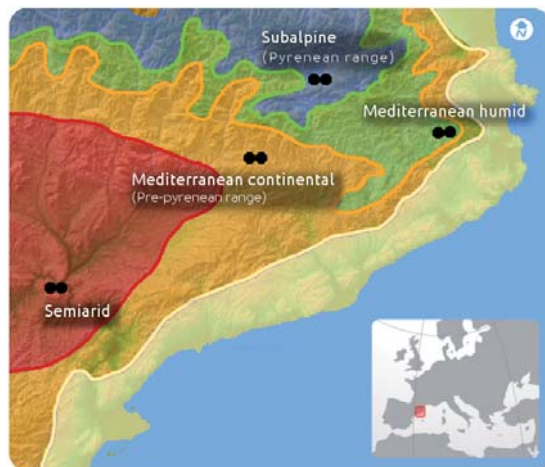


Acolchado de goma (EcoRub)

## Red de ensayos de campo

Para estudiar el funcionamiento de las nuevas técnicas en condiciones de campo se ha instalado en marzo de 2014 una red de 8 ensayos repartidos en 4 áreas climáticas muy contrastadas del NE Peninsular; representativas de los principales climas de Europa y el Mediterráneo. Las especies utilizadas han sido seleccionadas entre las plantadas habitualmente en cada área:

- **Semiárido:** pino carrasco (*Pinus halepensis*) en laderas con orientación Norte y Sur
- **Mediterráneo continental:** nogal híbrido (*Juglans x intermedia*) Mj209xRa y encina (*Quercus ilex*) micorrizada con trufa negra (*Tuber melanosporum*)
- **Mediterráneo húmedo:** nogal híbrido (*Juglans x intermedia*) Mj209xRa y pino piñonero (*Pinus pinea*)
- **Ámbito pirenaico:** fresno (*Fraxinus excelsior*) y abedul (*Betula pendula*)



Semiárido



Mediterráneo continental



Mediterráneo húmedo




Ámbito pirenaico




















## Ensayos de degradación de los acolchados


Se han instalado tres ensayos para el estudio de la degradación de los acolchados en condiciones Semiáridas, Mediterráneo húmedo y ámbito pirenaico



## Diseño experimental

Cada uno de los 8 ensayos de campo incluye 17 tratamientos, consistentes en combinaciones de acondicionadores del suelo y técnicas contra la vegetación competidora, identificadas con el símbolo  en la tabla mostrada a continuación. Cada tratamiento se instala en 30 árboles organizados siguiendo un diseño de bloques completos al azar: el ensayo se divide en 6 bloques, cada uno de los cuales incluye 5 árboles de cada tratamiento.

Técnica contra la vegetación competidora	Acondicionador del suelo				
	TerraCottem Universal+ 20g/árbol	TerraCottem Universal+ 40g/árbol	TerraCottem Universal+ 80g/árbol	TerraCottem Universal Standard 40g/árbol	Control - (sin tratamiento)
Acolchado de marco de bioplástico (DTC)					
Acolchado semirrígido de bioplástico (DTC)					
Acolchado de yute (La Zeloise)					
Acolchado de goma (EcoRub)					
Acolchado de polietileno					
Acolchado biodegradable comercial					
Aplicación de herbicida					
Control (sin tratamiento contra la vegetación)					

Las técnicas marcadas en verde son nuevas (desarrolladas durante el proyecto) y las marcadas en azul son técnicas de referencia (disponibles actualmente en el mercado)  Solo en el ámbito Pirenaico

## Seguimiento

El seguimiento de los ensayos de campo consiste en tomar datos que sirvan para evaluar si las nuevas técnicas son una alternativa viable a las empleadas actualmente. Se toman **datos climáticos** (con estaciones meteorológicas), de los **árboles** (supervivencia, crecimiento, aloca- ción, potencial hídrico, estado nutricional), del **sue- lo** (evolución de la humedad, temperatura, materia orgánica, pH, nitrógeno, carbonatos, variables rela- cionadas con cambios bioquímicos de la materia orgánica) y con la **degradación** de las técnicas.



*Medida del potencial hídrico con cámara de presión*



*Medida de la humedad del suelo con sonda TDR y tubo de acceso*



*Estación meteorológica*

# Consorcio Sustaffor

4 PYMES fabricantes  
de nuevas técnicas



**TERRACOTTEM**  
Leading soil conditioning technology

2 PYMES comercia-  
lizadoras de técnicas  
de forestación



4 Centros de I+D:



Contacto: [sustaffor.info@ctfc.cat](mailto:sustaffor.info@ctfc.cat)

Coordinador del proyecto: Centre Tecnològic Forestal de Catalunya – CTFC

Proyecto financiado por la línea "Capacities - Research for SMEs" del 7º Programa Marco de la UE; Octubre 2013 - Septiembre 2015

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