

2010

2015

2020

2025

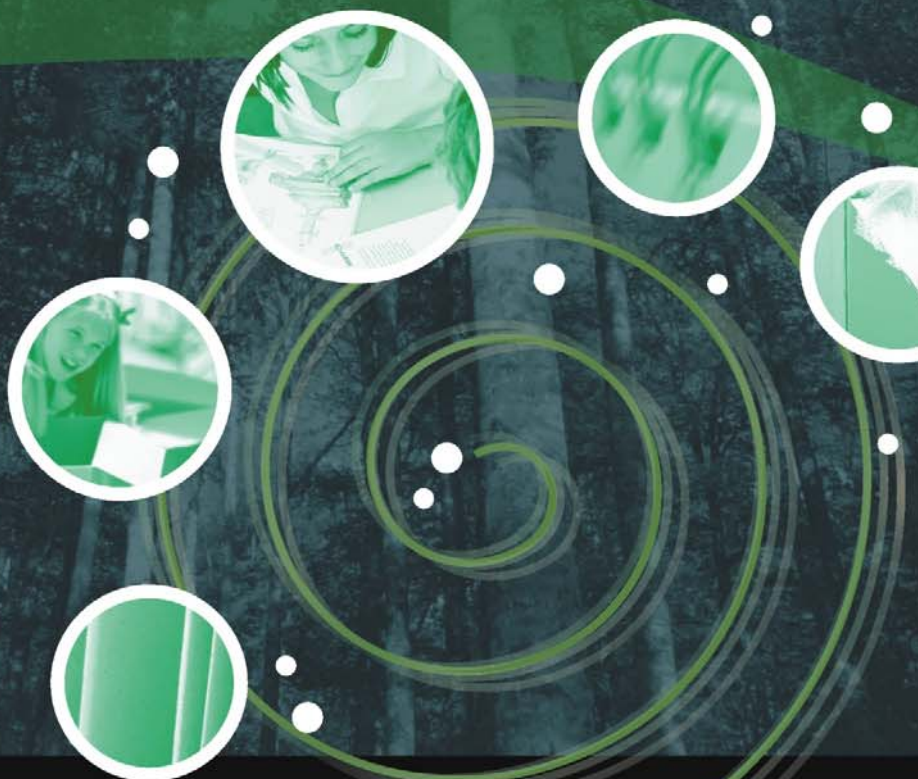
2030

Plataforma Tecnológica

Forestal Española e Industrias Derivadas



## Anexo: Descripciones ampliadas de las Áreas de Investigación



## Objetivos estratégicos - Cadenas de Valor Forestales - Áreas de Investigación

Cadenas de Valor Forestal y de Industrias Derivadas					
Objetivos Estratégicos	Selvicultura	Productos de madera	Productos de pasta y papel	Bioenergía	Especialidades
1. Desarrollo de productos innovadores según cambios en mercados y exigencias del cliente	1-6: Comercialización de los valores forestales	1-1: Una nueva generación de embalaje funcional 1-4: Vivir con madera 1-5: Construir con madera 1-10: Una nueva generación de compuestos	1-1: Una nueva generación de embalaje funcional 1-2: El papel como socio en las comunicaciones, enseñanza y formación 1-3: Promover la seguridad e higiene 1-8: La pasta, energía y productos químicos procedentes de la biorefinería de la madera 1-10: Una nueva generación de compuestos	1-7: Impulsar Europa con la ayuda de los bio-combustibles 1-8: La pasta, energía y productos químicos procedentes de la biorefinería de la madera	1-8: La pasta, energía y productos químicos procedentes de la biorefinería de la madera 1-9: Los productos químicos "Verdes" 1-10: Una nueva generación de compuestos
2. Desarrollo de procesos industriales inteligentes y eficaces, incluida la reducción del consumo energético		2-4: Tecnologías avanzadas para la primera transformación de madera 2-5: Nuevas tecnologías de fabricación para productos derivados de la madera	2-1: Re-ingeniería de la cadena de valor de la fibra 2-2: Mayor rendimiento con menores materias primas en productos de pasta y papel 2-3: Reducir el consumo energético en las fábricas de pasta y papel	2-3: Reducir el consumo energético en las fábricas de pasta y papel 2-6: Tecnologías para impulsar el rendimiento calorífico y energético	
3. Reforzar la disponibilidad y el uso de la biomasa forestal para crear productos y energía	3-1: Árboles para el futuro 3-2: Abastecimiento de madera a gusto del cliente	3-2: Abastecimiento de madera a gusto del cliente 3-4: Reciclaje de productos forestales - un nuevo recurso material	3-2: Abastecimiento de madera a gusto del cliente 3-3: Mayor eficiencia en el reciclado de papel	3-2: Abastecimiento de madera a gusto del cliente	3-2: Abastecimiento de madera a gusto del cliente
4. Cumplir con las demandas multifuncionales exigidas a los recursos forestales y su gestión sostenible	4-1: Los bosques para múltiples usos 4-2: Incrementar el conocimiento de los ecosistemas forestales 4-3: Adaptar el bosque al cambio climático				
5. El sector desde la perspectiva social		5-1: Evaluar la actuación global del sector 5-2: Instrumentos para la buena gobernanza del sector forestal 5-3: Percepciones de los ciudadanos			

*Letra cursiva = afecta a más de una Cadena de Valor*

# Introducción

## **EL SECTOR FORESTAL: DEFINIENDO CONJUNTAMENTE UNA AGENDA ESTRATÉGICA DE INVESTIGACIÓN**

La Plataforma Tecnológica del Sector Forestal (PTF) es la base para reforzar la competitividad del sector y para contribuir a mejorar el nivel de vida de los ciudadanos europeos a través de actividades conjuntas de I+D. Por primera vez, todos los agentes del sector trabajan juntos en una agenda común de investigación.

Para avanzar en lo definido en el documento "Visión 2030", se ha desarrollado una organización estructurada, que comprende y aprovecha la red de las empresas, organizaciones e instituciones forestales a lo largo y ancho de la Europa de los 25 (EU-25). Esta estructura no sólo involucra a los agentes interesados, también facilita la colaboración en toda la red y explota el potencial de aportaciones de una multitud de fuentes.

El sector forestal y de industrias derivadas ha adoptado un método ascendente para definir sus metas de investigación y ha utilizado su red para crear unos 20 Grupos Nacionales de Apoyo en toda Europa. La definición de las prioridades de investigación en 2005 se basó en un planteamiento que cruzaba varias cadenas de valor (selvicultura, productos papeleros, productos de madera, bioenergía, especialidades) y distintos grupos de impacto (consumidor, sociedad, medio ambiente, energía, competitividad). El resultado ha sido una selección amplia de propuestas de investigación (más de 700). Estas propuestas, que representan toda la complejidad y variedad del sector, han ido alimentando la Agenda Estratégica de Investigación (AEI) a nivel europeo.

El objetivo de la AEI y sus Áreas de Investigación es señalar la dirección que debe seguir el sector forestal y de industrias derivadas para realizar su Visión 2030. La AEI servirá de inspiración a todos los agentes para que presenten proyectos e ideas de investigación para su implantación. Este Anexo presenta las Áreas de Investigación que se clasificaron de acuerdo con los Objetivos Estratégicos en la Sección 2 "Avanzar hacia una Meta Común con la Investigación" del documento principal, donde se describían de forma abreviada, en relación con los resultados esperados. Este documento expone con más detalle cada Área de Investigación en los siguientes apartados: "Razonamiento", "Logros Esperados", "Ejemplos de actividades y planteamientos de investigación" y "Características".

Además de cumplir con las necesidades de investigación, se prevé que todas las Áreas de Investigación contribuyan durante la fase de implantación al establecimiento de un sistema de innovación más eficiente, incluyendo una comunidad de investigación mejor estructurada con mayor eficacia. También se espera que refuercen la base científica del sector y aprovechen las tecnologías emergentes.

Se espera que la implantación de las Áreas de Investigación aliente el establecimiento de planes educativos y de formación, así como mejoras en las comunicaciones del sector con el público en general y con las administraciones públicas.

## RAZONAMIENTO

Los materiales de embalaje derivados de la madera y de la fibra protegen a una amplia gama de productos a la vez que ofrecen una transmisión eficiente de información. El uso generalizado de estos materiales renovables mejora la sostenibilidad de los sistemas de distribución a través de una mejor durabilidad y mayor capacidad de protección. Sobre todo, los materiales deben aportar mayor seguridad para el consumidor y prolongar la vida en el estante de las mercancías perecederas embaladas. Hay que lograr nuevas funcionalidades y servicios para proporcionar más información y experiencia sobre el producto envasado y su utilización, así como reducir los costes de producción. Hacen falta tecnologías de producción flexibles y nuevos modelos de distribución para permitir la producción 'a medida' y para confeccionar los embalajes derivados de la madera y fibra a las necesidades del cliente.

## LOGROS ESPERADOS

- ▶ Materiales de embalaje derivados de la madera y fibra que tengan una durabilidad y capacidades protectoras excelentes.
- ▶ Materiales que tengan impacto cero sobre los alimentos envasados e impidan daños inflingidos por las condiciones ambientales.
- ▶ Materiales que no sean tóxicos y que sean inmunes al deterioro microbiológico.
- ▶ Tecnologías para embutir funciones informativas y comunicativas que permitan el transporte y almacenaje eficaces de los paquetes.
- ▶ Embalajes fibrosos que ofrezcan más información a los consumidores y que sean más fáciles de usar.
- ▶ Mayores posibilidades para usar embalajes derivados de la madera y la fibra en el transporte mundial de mercancías.
- ▶ Mejores medios para proteger la marca registrada e impedir la falsificación y manipulación fraudulenta.
- ▶ Tecnologías que permitan el diseño y producción de embalajes a petición del cliente.
- ▶ Tecnologías y materiales que permitan nuevos usos para los embalajes fibrosos y de madera.
- ▶ Soluciones que ofrezcan mayor eficiencia en las operaciones de la cadena de suministro.

## EJEMPLOS DE ACTIVIDADES Y PLANTEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

### *Creación de sistemas de embalaje eficientes:*

- ▶ Adquisición de conocimientos de las percepciones del consumidor, expectativas del cliente y tendencias de la sociedad.

- ▶ Métodos para simular el comportamiento y seguridad del embalaje durante su transporte y uso final.
- ▶ Tecnologías que permitan la fabricación bajo pedido de embalajes flexibles, por ejemplo, en las operaciones de formación, llenado y cierre.

### *Desarrollo de tecnologías de información y comunicación embutidas:*

- ▶ Embutición de componentes que contrarresten la falsificación, la manipulación fraudulenta y permitan la trazabilidad de los paquetes.
- ▶ Litografía e impresión de displays, sensores embutidos, componentes electrónicos interactivos y biométricos.

### *Desarrollo de materiales para incrementar la durabilidad y capacidad protectora:*

- ▶ Propiedades de barrera, rigidez, tracción mecánica y moldeabilidad.
- ▶ Seguridad química y microbiológica.
- ▶ Higroestabilidad, resistencia a la humedad e inmunidad microbiológica.
- ▶ Uso reducido de los productos químicos, uso de las alternativas biotécnicas 'verdes' en la fabricación y tratamiento de materiales de embalaje.

## CARACTERÍSTICAS

**Naturaleza del trabajo:** investigación básica, investigación aplicada, desarrollo, demostración.

**Principales competencias necesarias:** biociencia, tecnologías de la información (TIC), ciencia de los materiales, nanociencia, químicas, ciencia de las superficies, ciencias del comportamiento, físicas, ciencias sociales, psicología, y logística.

### *Enlaces con proyectos importantes en curso:*

- Proyectos integrados SustainPack y Biosafepaper.
- COST Acción E36 "Modelos y Simulaciones en la Industria Papelera".
- CEI-Bois Roadmap 2010 Proceso "La Madera en el Embalaje y Transporte".

## RAZONAMIENTO

La cantidad de comunicación que no cesa de crecer en nuestra sociedad, así como el desarrollo continuo de la educación a lo largo de nuestras vidas, hace que necesitemos unos portadores de información adaptados a la percepción humana. Los medios impresos han servido bien a la sociedad en sus comunicaciones, enseñanza y cultura. La rápida evolución de las tecnologías de la información y comunicación y una mayor comprensión de la percepción humana ofrecen nuevas oportunidades de añadir valor integrando los medios impresos con los medios electrónicos para formar los llamados medios híbridos. Esto supone añadir características interactivas en los periódicos, revistas y materiales educativos para ofrecer enlaces con otra información electrónica actualizada. Los nuevos productos deben ser recuperables y los materiales plenamente reciclables. Hay que posibilitar unos plazos de entrega cortos y la producción a pequeña escala según la demanda. El desarrollo de la tecnología de los materiales abre el camino hacia una reducción de los impactos medioambientales, mayor eficiencia, mejor uso de los recursos renovables y menores costes de producción de los medios impresos.

## LOGROS ESPERADOS

- ▶ Nuevos tipos de productos y servicios que integren los medios impresos y electrónicos, la tecnología de comunicaciones, la percepción humana y que apoyen formas naturales de aprender.
- ▶ Nuevos materiales a base de papel y procesos asociados de impresión para la eficiente producción de medios impresos.
- ▶ Sistemas de información y comunicaciones que permitan cadenas de suministro rentables y efectivas así como la impresión flexible según la demanda.

## EJEMPLOS DE ACTIVIDADES Y PLANTEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

### *Desarrollo de materiales y procesos de impresión:*

- ▶ Tecnologías de imprenta que ofrezcan tintas medioambientalmente seguras y permita el pleno reciclado de todos los materiales que componen los productos impresos.
- ▶ Tecnologías para preparar la superficie del papel para reforzar la compatibilidad entre el papel y la tinta, mayor capacidad de tirada del papel de impresión, mayor calidad de impresión y la total reciclabilidad de los productos impresos.

### *Tecnologías de la Información y Comunicación:*

- ▶ Integración de displays, componentes electrónicos, unidades con memoria y sensores.
- ▶ Desarrollo de conceptos para la interacción entre los medios impresos y electrónicos.
- ▶ Desarrollo de conceptos para la transferencia de información a lo largo de las cadenas de transmisión para acortar los plazos de entrega y permitir la impresión según la demanda.

### *Estudios de la percepción y comportamiento humano para desarrollar ideas de productos que:*

- ▶ Se ajusten a las necesidades variables de transferencia de comunicación e información que tienen la sociedad, la empresa y el consumidor.
- ▶ Apoyen la forma natural que tienen las personas de aprender.
- ▶ Apoyen la vitalidad del patrimonio cultural europeo.

## CARACTERÍSTICAS

**Naturaleza del trabajo:** investigación básica, investigación aplicada, desarrollo, demostración.

**Principales competencias necesarias:** tecnologías de la información (TIC), ciencia de los materiales, nanociencia, químicas, ciencia de las superficies, ciencias del comportamiento, fisiología, ciencias sociales.

### **Enlaces con proyectos importantes en curso:**

- COST Acción E32 "Caracterización de las Superficies del Papel para Mejorar los Tipos de Papel de Impresión"

## RAZONAMIENTO

Se necesitan de forma específica nuevos productos de higiene para cumplir con las nuevas demandas emergentes surgidas de los cambios de nuestras costumbres y sistemas sociales, por ejemplo en el cuidado de los ancianos. Deben caracterizarse por su diseño innovador, como mínimo para complementar su funcionalidad. Una línea de desarrollo importante son los productos sanitarios que incluyan dispositivos diagnósticos. Otra son las superficies anti-bacterianas a base de fibra que no sean dañinas para el medio ambiente y que ayuden a combatir la creación de bacterias resistentes. También se necesitan nuevos tipos de productos sanitarios, tanto en el ámbito del tisú como en el de los cuidados personales, con mayor capacidad para retener líquidos y en los que se alcanzan las funciones con menos materias primas, así como procesos industriales más flexibles. Los avances en la nanotecnología, biotecnología, informática (TIC) y tecnología sensorial pueden ofrecer mejoras importantes en las funciones de los materiales y productos.

## LOGROS ESPERADOS

- ▶ Productos con funciones diagnósticas incorporadas.
- ▶ Productos que inhiban el crecimiento y distribución de bacterias
- ▶ Productos con una óptima retención de líquidos.
- ▶ Productos con una comodidad drásticamente mejorada
- ▶ Productos que exijan menos materias primas
- ▶ Procesos de fabricación flexibles que aporten productos a un coste razonable.

El Área de Investigación 3-3 trata la necesidad de reducir el consumo de energía en los distintos procesos de secado.

## EJEMPLOS DE ACTIVIDADES Y PLANTEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

- ▶ Sustituir los materiales y productos químicos no renovables como los absorbentes o aglomerantes usados en los productos actuales por materiales y productos químicos basados en recursos renovables
- ▶ Investigación sobre la incorporación de biosensores y dispositivos electrónicos en estructuras fibrosas
- ▶ Investigación sobre la percepción y el comportamiento asociado con los parámetros funcionales del producto

- ▶ Desarrollo de sistemas de fabricación más flexibles, incluyendo las operaciones de transformación de productos finales.
- ▶ Combinación de las disciplinas tradicionales usadas en los productos sanitarios con la nanociencia, biociencia y ciencias médicas, así como con la electrónica.
- ▶ Cooperación más profunda con los centros de diseño industrial y ergonómico.
- ▶ Investigación sobre los servicios que se deriven de los productos de higiene personal.

## CARACTERÍSTICAS

**Naturaleza del trabajo:** investigación básica, investigación aplicada, desarrollo.

**Principales competencias necesarias:** biociencia, bacteriología, TIC., ciencias de los materiales, nanotecnología, química orgánica, química de las superficies, ciencias del comportamiento.

## RAZONAMIENTO

La madera es un material natural y en consecuencia goza de unas excelentes propiedades medioambientales. Sus beneficios naturales como aislante acústico, limpiador del aire y regulador de humedad deben ser promovidos en lo referente a la seguridad y bienestar del hombre. El sector puede beneficiarse al desarrollar sistemas basados en madera que permitan el mantenimiento más fácil de la vivienda, oficina o mobiliario de jardín. Los materiales y productos altamente flexibles y multifuncionales pueden abrir un camino hacia la renovación y modernización de interiores más económica y eficaz. Y con las soluciones adecuadas, la madera y los sistemas basados en la madera podrán incluso a las expectativas cambiantes del usuario a lo largo de la vida de la función que desempeñan. En este sentido, los consumidores aprecian mucho los aspectos medioambientales y sanitarios de los bienes de consumo, mobiliario y productos de decoración interior. Las soluciones del futuro podrán optimizar la madera como excelente material en áreas como la higiene industrial e incluso para desarrollar el potencial natural de las propiedades antisépticas de la madera.

## LOGROS ESPERADOS

- ▶ Nuevas generaciones de soluciones basadas en la madera para la decoración de los interiores de edificios privados, públicos e industriales.
- ▶ La madera y los productos derivados son muy apreciados por los ciudadanos europeos y forman una parte integral de nuestras vidas cotidianas, gracias a su renovabilidad, calidades, aceptación medioambiental y flexibilidad.
- ▶ Los productos forestales proporcionan comodidad y contribuyen al bienestar de un mayor número de ancianos, familias pequeñas e individuos.

## EJEMPLOS DE ACTIVIDADES Y PLANTEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

- ▶ "Aprender de la Naturaleza" respecto a las propiedades superficiales (efecto Lotus, impermeabilidad, hidrofobicidad, autolimpieza, antiestática), durabilidad (conservantes medioambientalmente seguros) y comportamiento mecánico (elasticidad, resistencia, estabilidad estructural).
- ▶ Desarrollo de métodos para combinar la vida útil de la madera y otros componentes (método holístico, riesgo de fracaso, coste del ciclo de vida, planificación del ciclo de vida, evaluación de sostenibilidad y durabilidad) con las necesidades funcionales de los productos.

- ▶ Conceptos multimateriales y multifuncionalidad en el uso de la madera para aplicaciones interiores, muebles y productos cotidianos.
- ▶ Desarrollo de soluciones para edificios que aporten gran flexibilidad con respecto al cambio de uso (envejecimiento del inquilino, nuevos inquilinos, niños cercenan período de crecimiento).
- ▶ Aclaración del papel de la madera en la mejora del clima interior y reducción del "síndrome de edificio enfermo".
- ▶ Desarrollo de métodos para la utilización industrial de las propiedades antibacterianas de ciertas especies de madera.
- ▶ Estudios de percepción y desarrollo de estrategias para comunicar la ventajas de la madera (estética, arquitectura interior desafiante y sostenibilidad) a los diseñadores y usuarios finales.

## CARACTERÍSTICAS

**Naturaleza del trabajo:** investigación básica, investigación aplicada, demostración.

**Principales competencias necesarias:** ciencias sociales, ciencias de los materiales, ciencias de las superficies, arquitectura, ingeniería de sistemas, física, biología, química, ingeniería de procesos, informática, ergonomía, económicas.

### **Enlaces con proyectos importantes en curso:**

- COST Action E29 "Elementos/componentes innovadores de Madera y Compuestos para Edificios".
- COST Action E30 "Integración Económica de la demanda de los Consumidores Urbanos y Producción Forestal Rural".
- COST Action E44 "Estrategia de Transformación de la Madera".
- COST Acción E49 "Procesos y Rendimiento de Tableros de Madera".
- COST Acción E53 "Control de Calidad de la Madera y Productos Forestales".
- CEI-Bois Roadmap 2010 "Proceso "Vivir con Madera".

## RAZONAMIENTO

Un aumento de la cantidad de materiales derivados de la madera utilizados en la construcción de edificios y viviendas da lugar a un ambiente de vida sostenible y una mayor calidad de vida para los ciudadanos europeos. Los conceptos novedosos de construcción (Ej. Aislamientos acústico y térmico, protección contra incendios, seguridad) aumentará la cantidad de madera utilizada para la construcción de casas, edificios y oficinas. Además, la madera será utilizada ampliamente para el montaje rentable de construcciones a gran escala de alta calidad. Los conceptos avanzados de construcción que incorporen la protección en el diseño minimizará el uso de protectores de madera. Los métodos modernos de construcción (Ej. La prefabricación, encolado o unión en el lugar de la construcción, sistemas completos) acelerará el proceso de construcción y ayudará a reducir costes. Las soluciones multi-materiales darán lugar a productos de construcción de madera con mejores propiedades en cuanto a su resistencia, estabilidad estructural, durabilidad, hidrofobicidad, auto-limpieza y capacidad anti-estática.

## LOGROS ESPERADOS

- ▶ Sistemas de construcción rentables que incrementen la construcción con madera en Europa y contribuyan a una mayor calidad de vida para sus ciudadanos.
- ▶ Sistemas de madera que permitan una selección de materiales que cumplan con las demandas de durabilidad y sostenibilidad de la construcción.
- ▶ Que los materiales de construcción de madera se combinen con otros materiales en nuevos conceptos constructivos.
- ▶ Que los arquitectos y constructores públicos aprecien las ventajas de usar la madera en sus operaciones.

## EJEMPLOS DE ACTIVIDADES Y PLANTEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

- ▶ Sistemas avanzados de prefabricación para una construcción eficaz, rápida y flexible
- ▶ Método holístico para el desarrollo de sistemas de construcción que resuelvan las cuestiones de individualidad, composición de la familia y sus cambios con el tiempo, diseño universal (discapacitados y tercera edad), ergonomía, comunicación, movilidad y aspectos de seguridad.
- ▶ Planificación eficiente y logística informatizada para una construcción industrial rápida.

- ▶ Revisión de los requisitos, reglamentos y normas exigidas a la madera para construcción basada en los resultados de la investigación.
- ▶ Conceptos avanzados para perfeccionar la acústica, durabilidad y resistencia, así como resistencia al fuego y aspectos de fiabilidad (normalización, etiquetado, certificación) de las construcciones con madera.
- ▶ Mayor desarrollo de métodos para producir grandes estructuras de madera, incluyendo medidas adecuadas para unir y encolar los componentes en el lugar de la obra.
- ▶ Refuerzo del uso de las maderas frondosas europeas en aplicaciones estructurales y edificios.
- ▶ Desarrollo de casas prefabricadas y rápidas de montar para la gestión de desastres.
- ▶ Desarrollo de conceptos avanzados de construcción que incorporen la protección por diseño.
- ▶ Servicios inteligentes que faciliten la renovación, restauración y refuerzo de estructuras y edificios.
- ▶ Desarrollo de métodos armonizados para controlar el ciclo de carbono creado por los productos de madera en uso y a lo largo de la cadena forestal.

## CARACTERÍSTICAS

**Naturaleza del trabajo:** investigación básica, investigación aplicada, demostración.

**Principales competencias necesarias:** ingeniería civil, arquitectura, física, ingeniería industrial, urbanismo, evaluación de ciclos de vida, ciencias sociales, ciencias de los materiales, mecánica de sólidos, logística.

### Enlaces con proyectos importantes en curso:

- COST Acción E29 "Elementos/componentes innovadores de Madera y Compuestos para Edificios"
- COST Acción E31 "Gestión de la Madera Recuperada"
- COST Acción E34 "Unión de la Madera"
- COST Acción E37 "La Sostenibilidad a través de Nuevas Tecnologías para Mayor Durabilidad de la Madera"
- COST Acción E40 "Utilización Innovadora y Productos de Madera de Grandes Dimensiones Incluyendo toda la Cadena Forestal"
- COST Acción E49 "Procesos y Rendimiento de los Tableros de Madera"
- CEI-Bois Roadmap 2010 Proceso "Construir con Madera"

## RAZONAMIENTO

Los bosques generan una multitud de productos y servicios, pero hoy en día prácticamente sólo la madera y el corcho contribuyen a la financiación de la conservación forestal y a la rentabilidad del bosque. En muchas regiones de Europa, esta situación causa el abandono del bosque, lo cual es una amenaza para la estabilidad futura del mismo y un obstáculo para el desarrollo de otras opciones, sobre todo con respecto al empleo y desarrollo rural. La falta de incentivos económicos impide la prestación eficiente de servicios recreativos o medioambientales. La importancia de los externalidades del bosque es sistemáticamente subestimado con respecto a su valor total. Por lo tanto, es de suma importancia que se desarrollen y apliquen métodos adecuados para evaluar el valor real de los productos y servicios forestales no madereros para que se tengan en cuenta en las políticas medioambientales, y para facilitar la creación de un sistema de mercado para dichos productos y servicios.

## LOGROS ESPERADOS

- ▶ Una base científica para valorar los bienes, beneficios y servicios del bosque.
- ▶ Opciones para garantizar una oferta óptima de externalidades a la sociedad (convirtiendo en una actividad económica regular, normativas, subvenciones públicas, etc.).
- ▶ Evaluación de la eficiencia de los planes de pago de servicios medioambientales, como reto clave en la internalización de los efectos medioambientales positivos y negativos.
- ▶ Innovaciones para promover los servicios recreativos, sanitarios y medioambientales, así como su aportación al mercado laboral y al turismo, prestados por los propietarios forestales.

## EJEMPLOS DE ACTIVIDADES Y PLANTEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

- ▶ Desarrollar y mejorar los conceptos de productos y métodos de producción integrados como base de la comercialización de productos forestales no madereros (agua, follaje, bayas, hierbas, etc.).
- ▶ Desarrollar nuevos métodos para evaluar los impactos socio-económicos de las externalidades forestales, incluyendo las externalidades negativas.

- ▶ Opciones para transformar las externalidades actuales en servicios recreativos, sanitarios o medioambientales, incluyendo servicios de agua y carbón y turismo en zonas rurales.
- ▶ Mejorar la oferta de servicios para diversificar el turismo en zonas rurales
- ▶ Adaptar el cultivo de corcho a los productos finales con operaciones eficaces y gestión de la cadena de suministro.
- ▶ Promover la transferencia (internalización) de las funciones y externalidades del bosque. Innovación e infraestructuras de apoyo a la investigación, así como formación, relacionadas con los bienes y servicios forestales no madereros.

## CARACTERÍSTICAS

**Naturaleza del trabajo:** investigación aplicada.

**Principales competencias necesarias:** economía forestal y medioambiental, ciencias políticas, ciencias sociales.

**Enlaces con proyectos importantes en curso:**

- COST E33 y E39

## RAZONAMIENTO

Incrementar la cuota de biocombustibles en el sector de transporte y así disminuir la dependencia del petróleo es uno de los objetivos más desafiantes e importantes de la actual política energética de Europa. Se espera que se genere una gran parte de los biocombustibles a partir de fuentes nacionales. El sector forestal y de industrias derivadas tiene posibilidades de tener un papel clave en la producción de biocombustibles en Europa. Los biocombustibles nacionales actuales, de primera generación, como el metilester de colza, precisan de importantes subvenciones, mientras que los procesos avanzados, como los basados en la gasificación de biomasa forestal podrían producir biocombustibles a precios casi competitivos, incluso en el mercado actual. La implantación de esta política europea reforzará la sostenibilidad de la sociedad europea desde las perspectivas del medio ambiente, suministro energético y del empleo.

## LOGROS ESPERADOS

- ▶ Una nueva línea de negocios próspera e importante basada en la producción de biocombustibles de segunda generación para el transporte a partir de biomasa forestal.
- ▶ Los procesos en los cuales se basará este nuevo negocio serán desarrollados para operar con fiabilidad y eficacia con una multitud de materias primas forestales. Estas materias primas incluyen la biomasa obtenida directamente de bosques y plantaciones, residuos de fábricas y efluentes de plantas clasificadoras de residuos que contienen fibras y madera. Habrá que hacer unas evaluaciones en profundidad para determinar la mezcla de materias primas más idónea para cada situación.
- ▶ La eficiencia de la producción de biocombustibles a partir de materias forestales se maximizará, donde sea posible, integrando el sistema energético de la planta transformadora con la de una fábrica consumidora de energía, permitiendo así la utilización eficaz de la energía secundaria producida por la planta transformadora.

## EJEMPLOS DE ACTIVIDADES Y PLANTEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

- ▶ Desarrollo y demostración de los procesos para producir biopetróleos primarios que puedan servir de portadores intermediarios de energía en las cadenas de producción de biocombustibles (producción distribuida de biopetróleo, transformación centralizada de biopetróleos en combustible para el transporte).

- ▶ Desarrollo y demostración de procesos para lograr la transformación de biopetróleos primarios en biocombustibles para el transporte.
- ▶ Demostración de la tecnología para producir etanol a partir de residuos con fibras de baja calidad.
- ▶ Desarrollo y demostración de tecnologías para producir gas sintético a partir de una amplia gama de materias forestales. Demostración de la transformación secundaria del gas sintético en biocombustibles de segunda generación aptos para el transporte: líquidos Fischer-Tropsch, metanol, dimetil eter, gas natural sintético, hidrógeno.
- ▶ Selección de los bio-combustibles preferidos en base a estudios técnico-económicos, análisis de ciclos de vida, ensayos de motores, demostración con flotas de vehículos, etc. (los agentes procedentes de las industrias del petróleo y del automóvil tendrán que asumir la mayor responsabilidad).
- ▶ Desarrollo y demostración de cualquier infraestructura nueva de distribución que sea necesaria (los agentes procedentes de la industria del petróleo tendrán que llevar la mayor responsabilidad).

## CARACTERÍSTICAS

**Naturaleza del trabajo:** investigación aplicada (experimental, evaluación técnico-económica, estudios del sistema), demostración, estudios empresariales.

**Principales competencias necesarias:** ingeniería química (transformación del combustible, fabricación de pasta y papel, refinado de productos petrolíferos), ingeniería mecánica (fabricación de automóviles), ciencias económicas.

### **Enlaces con proyectos importantes en curso:**

- EU FP6 Proyectos integrados y proyectos STREP "CHRISGAS, RENEW, NILE, BIOCOUP"
- ERA-NET NoE "Bio-Energy"

## RAZONAMIENTO

Se puede crear nuevas cadenas de valor forestales basadas en el concepto de la biorefinería. Un elemento clave es la integración de la fabricación de pasta química con la producción de biocombustibles y distintos productos químicos básicos. Otro elemento imprescindible (aparte de usar la pasta en la fabricación de papel) es la transformación de los compuestos químicos y elementos fibrosos aislados en productos químicos especializados de alto valor así como otros productos según se describe en las Áreas de Investigación 1-9 y 1-10. En conjunto, esto respondería a las demandas de mayor producción de biocombustibles y al mayor uso generalizado de materias primas renovables (incluyendo distintos tipos de residuo).

## LOGROS ESPERADOS

- ▶ La realización a máxima escala del concepto de la biorefinería con cero residuos para producir productos químicos de base y biocombustibles además de la fabricación de pasta química.
- ▶ La realización de procesos similares para la gestión de distintos residuos forestales, corteza, y otros materiales sin estar integrados con la producción de pasta.

## EJEMPLOS DE ACTIVIDADES Y PLANTEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

- ▶ Determinar la forma de extraer el máximo valor de una combinación de pasta, compuestos químicos básicos y bioenergía en la biorefinería de madera.
- ▶ Desarrollar la producción avanzada de tipos específicos de pasta y celulosa modificada (para aplicaciones de alto valor) como parte del concepto de la biorefinería.
- ▶ Determinar los usos óptimos o alternativos de las corrientes secundarias en las actuales fábricas de pasta para producir biocombustibles, compuestos químicos de base y materias primas para nuevos materiales.
- ▶ Desarrollo de condiciones más selectivas y menos reactivas para los constituyentes forestales o sus productos, como la delignificación a bajas temperaturas, procesos novedosos de fabricación de pasta, y procesos con enzimas para obtener la especificidad deseada para los compuestos.
- ▶ Desarrollo de medios para estimular la formación de sustancias específicas directamente durante el proceso de fabricación de pasta, ej. con reacciones asistidas catalítica o biotecnológicamente.

- ▶ Desarrollo de nuevos métodos selectivos de fraccionamiento y aislamiento de varios constituyentes de la madera y sus productos derivados (a partir de las leñas usadas del proceso), en base a la tecnología de membranas, líquidos iónicos, fluidos súper críticos, técnicas cromatográficas, y otros medios emergentes.
- ▶ Aplicación de estos métodos de aislamiento en la madera y leñas usadas de la fabricación de pasta mecánica y química.
- ▶ Uso de componentes de las leñas usadas para obtener productos químicos y para su transformación en metanol / dimetil eter, para usar como materias de partida para otros procesos o como combustible para vehículos.
- ▶ Desarrollo de procesos termoquímicos, como la explosión de vapor y pirolisis, para producir productos químicos de base a partir de la madera y otras clases de residuos forestales.
- ▶ Desarrollo de pequeñas biorefinerías locales (más típicamente no integradas con una fábrica de pasta).
- ▶ Desarrollo de nuevas herramientas analíticas y sensoriales para el control de la producción y monitoreo simultáneo de la línea.
- ▶ Demostración de los procesos de separación y transformación antes de su implantación a escala industrial.
- ▶ Establecimiento de relaciones de productos de química fina derivados de distintas especies arbóreas de Europa, partes de árboles y bienes no madereros.

## CARACTERÍSTICAS

**Naturaleza del trabajo:** investigación aplicada, diseño de procesos (fraccionamiento, separación), proyectos de demostración.

**Principales competencias necesarias:** tecnología de procesos, química, biotecnología, ciencia de la separación, ingeniería química.

## RAZONAMIENTO

Un gran número de productos químicos de base pueden ser aislados o producidos a partir de la madera, lejos de la fabricación de pasta y distintos tipos de residuo forestal en las biorefinerías (Área de Investigación 1-8). Su transformación en productos de química fina con alto valor añadido formaría la base esencial para el desarrollo de nuevas cadenas de valor. Esto crearía nuevas oportunidades de negocio y mercados y reduciría en gran medida la dependencia de la sociedad de productos y materiales derivados del petróleo.

## LOGROS ESPERADOS

- ▶ Que una gran variedad de productos químicos especiales de alto valor añadido derivados de los productos de base producidos en las biorefinerías (Área de Investigación 1-8) forme la base de nuevas cadenas de valor forestales.
- ▶ Avances significativos en la síntesis orgánica, procesos catalíticos, biotecnología y nanotecnología, según se requieran para los procesos de fabricación reseñados.
- ▶ Establecimiento de relaciones de productos químicos especiales derivados de distintas partes de árboles europeos y bienes no madereros.

## EJEMPLOS DE ACTIVIDADES Y PLANTEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

### *Productos de la química fina a partir de las lejías usadas procedentes de la fabricación de pasta:*

- ▶ Desarrollo de procesos de transformación para distintos compuestos o tipos de compuesto que deben ser aislados de las lejías usadas en la fabricación de pasta química y mecánica: lignina, hemicelulosas, productos derivados y otros compuestos.
- ▶ Desarrollo de reacciones novedosas con catalizadores y enzimas, aprovechando también el potencial de la nanotecnología.
- ▶ Determinación de las formas más rentables de utilizar la lignina y sus fragmentos, por ejemplo como macromolécula mediante la derivatización (adhesivos, antioxidantes, surfactantes, quelatos, lignosulphonatos sintéticos, etc.), y como fuente de productos aromáticos de química fina.
- ▶ Aplicación de los hidroxiacidos procedentes de las lejías usadas para fabricar productos nutracéuticos, surfactantes, antiincrustantes, polímeros especializados, y otros productos.
- ▶ Aplicación de las hemicelulosas y sus fragmentos para hacer productos farmacéuticos, nutracéuticos, compuestos aromáticos y otros productos de valor añadido.

- ▶ Demostración y realización a escala real de los procesos de separación y transformación.

### *Productos de la química fina a partir de celulosa:*

- ▶ Desarrollo de nuevos y mejores productos químicos basados en la celulosa con propiedades específicas, sobre todo para distintas aplicaciones técnicas y para los sectores de la medicina, salud, farmacia y alimentación.
- ▶ Desarrollo de micro y nano partículas celulósicas multifuncionales con formas, estructuras y morfologías controladas.

### *Productos de la química fina a partir de distintos constituyentes madereros y no madereros:*

- ▶ Determinación de las aplicaciones y métodos de transformación más rentables y atractivos para los distintos compuestos presentes en la corteza, nudos, hierbas, follaje y otros residuos forestales y bienes no madereros. Estos incluyen a los esteroides, suberina, nutrientes, fenoles, flavonoides, taninos, estilbenes, lignanos, y otros compuestos aromáticos. Sus posibles aplicaciones incluyen la farmacéutica, nutracéutica, cosmética, y otras.
- ▶ Desarrollo de nuevas aplicaciones para los extractivos forestales actualmente disponibles (como el tall oil (resina líquida) y la trementina).
- ▶ Ejecución y actualización constante de los estudios de mercado para los productos químicos especializados derivados de la madera.

## CARACTERÍSTICAS

**Naturaleza del trabajo:** investigación fundamental y aplicada, diseño de productos y procesos, demostración.

**Principales competencias necesarias:** química orgánica sintética, química catalítica, ingeniería de procesos, nanotecnología, biotecnología, química de polímeros, tecnología química.

## RAZONAMIENTO

Las características físicas y químicas de la madera y sus constituyentes hacen que sea un excelente recurso para gran número de materiales diferenciados, además de los productos de madera y papel que ya conocemos. Una mayor utilización avanzada de los constituyentes de la madera para compuestos y otros materiales aumentaría las cadenas de valor existentes y formaría una base esencial para desarrollar nuevas cadenas de valor forestales.

## LOGROS ESPERADOS

- ▶ Disponer de nuevos compuestos basados en la madera, fibras y distintos constituyentes de la madera.
- ▶ Disponer de productos de madera y forestales de alto rendimiento para los sectores de la construcción y mobiliario.
- ▶ Que se utilicen materiales avanzados, funcionales y basados en la celulosa con propiedades específicas para aplicaciones técnicas y vitales.
- ▶ Que se utilicen materiales específicos preparados a partir de lignina o hemicelulosas en aplicaciones industriales.

## EJEMPLOS DE ACTIVIDADES Y PLANTEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

### *Compuestos:*

- ▶ Uso de las ciencias de los materiales para desarrollar nuevos compuestos, basados (exclusiva o parcialmente) en la madera, pasta, celulosas, lignina o hemicelulosa, incluyendo sus derivados.
- ▶ Tecnologías de fabricación, incluyendo el moldeo, conformado, mezcla, soplado de fundido y electro spinning.
- ▶ Establecimiento de áreas de aplicación, como los sectores de la medicina, salud, farmacia y alimentación, así como campos como la electrónica, construcción, mobiliario, industria automovilística, textiles, embalajes y papeles especiales.
- ▶ Utilización de nanoestructuras naturales de madera como plantilla para la cerámica.

### *Materiales derivados de la madera:*

- ▶ Desarrollo de productos forestales de alto rendimiento (madera prefabricada para construcción, tableros aligerados, elementos ligeros mixtos madera-hormigón, etc.) para su aplicación en los sectores de la construcción y el mobiliario.

- ▶ Desarrollo de métodos para influir y progresar activamente en las propiedades antisépticas naturales de algunas especies forestales.
- ▶ Métodos de activación y modificación para partículas de madera como las fibras y astillas para realizar materiales derivados de la madera a medida.

### *Materiales de celulosa y sus derivados:*

- ▶ Ingeniería y tecnologías para procesar la celulosa, como la función, procesamiento en estado sólido y moldeo.
- ▶ Hallar nuevas rutas de formación estructural de la celulosa a micro y nano escala para alcanzar estructuras con funciones específicas. Las principales áreas de aplicación incluyen la tecnología (materiales inteligentes, sensores, conductividad eléctrica) y los sectores de la medicina, salud, farmacia y alimentación.
- ▶ Desarrollo de nuevas fibras, barreras, películas, materiales de separación y materiales morfológicos altamente porosos a partir de la celulosa procesada químicamente.

### *Lignina y hemicelulosa:*

- ▶ Desarrollo de fibras de lignina de alto rendimiento y fibras de carbón basadas en la lignina para refuerzos y cerámicas en aplicaciones específicas, como los catalizadores, sistemas de purificación de gases, etc.
- ▶ Desarrollo de películas, barreras membranas, hidrogeles, etc. a partir de hemicelulosas hidrofílicas y amorfas.
- ▶ Utilizar las propiedades específicas de las hemicelulosas para modificar la pasta y varios materiales poliméricos.

## CARACTERÍSTICAS

**Naturaleza del trabajo:** investigación básica e investigación aplicada, diseño de productos y procesos, demostración.

**Principales competencias necesarias:** química física y de polímeros, tecnología de procesos, nanotecnología, ciencias de los materiales, diseño de procesos, caracterización de productos.

## RAZONAMIENTO

Los inconvenientes de las actuales tecnologías de proceso en la fabricación de pasta y papel, como los altos niveles de inversión e inflexibilidad, tienen que cambiarse. Las claves del éxito serán las respuestas dinámicas y flexibles a las nuevas necesidades del mercado y la capacidad de implantar innovaciones rápidas para competir con otros sectores. Esto debe ser un criterio de diseño para los conceptos de fabricación del futuro. La competitividad dependerá de forma creciente en la eficiencia global de toda la cadena de fabricación desde la materia prima hasta el producto final y supone la integración de las etapas de producción, almacenaje y logística.

## LOGROS ESPERADOS

### *Un nuevo concepto de fabricación que:*

- ▶ Sea la base de procesos flexibles y simplificados, conceptos integrados y mayor eficiencia de los bienes de equipo.
- ▶ Utilice la tecnología informática para la gestión exhaustiva de conceptos de fabricación a medida y sistemas inteligentes de logística.
- ▶ Facilite la introducción de nuevas tecnologías para la personalización y fabricación a medida.

## EJEMPLOS DE ACTIVIDADES Y PLANTEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

### *Un nuevo paradigma de fabricación:*

- ▶ Investigación en la integración sistemática de la innovación y desarrollo de procesos (redes de innovación), mayor integración de la cadena de producción (redes de producción).
- ▶ Investigación para definir la capacidad óptima de las unidades productivas basadas en su ubicación e infraestructuras, abastecimiento de materiales y mercados, transporte y logística.
- ▶ Desarrollo de conceptos de producción que precisen de menos inversiones y materiales, así como unidades con procesos simplificados.

### *Nuevas tecnologías para promover la innovación:*

- ▶ Investigación en la aplicación de nuevas tecnologías (ej. biotecnología, nanotecnología) en los procesos de fabricación de pasta y papel.
- ▶ Desarrollo de nuevas opciones técnicas para equipos de producción eficientes y a pequeña escala para la personalización y fabricación a medida de productos "nicho" (especializados).

- ▶ Reducción de capital empleado usando las TIC para mayor automatización de las cadenas de producción y suministro (ej. Mejores sensores, diseño paralelo de flujos de materiales e información, búsqueda de datos y apoyo a la toma de decisiones).

### *Flexibilidad de las unidades productivas:*

- ▶ Investigación en conceptos modulares y equipos para aportar nuevas opciones técnicas para la producción eficiente a pequeña escala.
- ▶ Desarrollo de procesos que permitan grandes variables y distintas modalidades operativas (los ejemplos incluyen el fraccionamiento y la formación en capas múltiples).
- ▶ Desarrollo de herramientas informáticas para sistemas de control de la logística inteligente y producción a medida.

### *Rentabilidad de la producción:*

- ▶ Desarrollo de procesos unitarios compactos y simplificados que tengan menores necesidades de mantenimiento.
- ▶ Desarrollo de herramientas de simulación y creación de modelos para mejorar el control y la estabilidad del proceso.
- ▶ Investigación para mejorar la comprensión de la interacción hombre/máquina.
- ▶ Desarrollo de sofisticadas herramientas diagnósticas a distancia para mayor disponibilidad del proceso

## CARACTERÍSTICAS

**Naturaleza del trabajo:** investigación básica, investigación aplicada, demostración.

**Principales competencias necesarias:** tecnologías de la información y comunicación (TIC), mecánica de fluidos y de sólidos, nano-tecnología, bio-tecnología, ingeniería mecánica, ciencias de sistemas complejos.

### *Enlaces con proyectos importantes en curso:*

- Proyecto integrado ECOTARGET
- COST Action E36 "Modelos y Simulación en la Industria Papelera"

## RAZONAMIENTO

Conseguir "más por menos" se ha convertido en el criterio dominante de las operaciones industriales. La sociedad hace hincapié en el uso sostenible de los materiales renovables y la industria quiere aumentar su competitividad reduciendo los costes de la materia prima y el transporte. No basta con afinar más los procesos actuales, sólo es posible una reducción clara de la cantidad de materiales utilizados en los productos papeleros mediante nuevas tecnologías de proceso y diseño de productos. El uso de los productos químicos, pigmentos y agua debe minimizarse y hay que aprovechar mejor todos los componentes de la madera. Hay que desarrollar productos de papel para nuevas aplicaciones donde pueda sustituir a materiales no renovables.

## LOGROS ESPERADOS

- ▶ Una nueva generación de materiales y productos fibrosos en que las funciones deseadas se consigan con un consumo significativamente menor de materias primas que hasta ahora.
- ▶ Menor uso de productos químicos derivados del petróleo y pigmentos no renovables.
- ▶ Estructuras de hoja y operaciones de transformación de productos finales que permitan que el papel sustituya a los materiales no renovables.

## EJEMPLOS DE ACTIVIDADES Y PLANTEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

**Desarrollo de tecnologías que produzcan un mayor rendimiento a partir de la materia prima forestal:**

- ▶ Tecnologías de fabricación de pasta que produzcan más fibras y partículas finas no fibrosas.
- ▶ Modelos de simulación y herramientas analíticas que maximicen la producción de los procesos industriales.
- ▶ Tecnologías que protejan las fibras contra daños durante el proceso.
- ▶ Técnicas de modificación de fibras que añadan funcionalidad: injertos, uso de la biotecnología, nanotecnología, etc.

**Desarrollo de conceptos de fabricación que:**

- ▶ Maximicen la contribución de todos los componentes del papel mediante, ej. estructuras en capas.
- ▶ Minimizar el uso de agua y extender el reciclado de los residuos del proceso industrial.

- ▶ Uso de la biotecnología en lugar de productos químicos y de componentes forestales en lugar de pigmentos minerales.
- ▶ Maximizar la estabilidad del proceso con sensores en línea, controles de proceso y simulación.

**Desarrollo de tecnología de fabricación y de transformación de productos finales que permita el uso de papel en nuevas aplicaciones:**

- ▶ Simulación de las propiedades y comportamiento de la hoja de papel en nuevas aplicaciones.

## CARACTERÍSTICAS

**Naturaleza del trabajo:** investigación básica, investigación aplicada, desarrollo, demostración.

**Principales competencias necesarias:** ciencias de las superficies, física, química, nanotecnología, biotecnología, modelos y simulaciones, ingeniería de procesos.

**Enlaces con proyectos importantes en curso:**

- Proyectos integrados ECOTARGET y SustainPack
- COST Action E 36 "Modelos y Simulación en la Industria Papelera"

## RAZONAMIENTO

Es necesario mejorar la eficiencia energética global de los procesos de fabricación de la industria de pasta y papel. Esto mejora la competitividad de costes y da lugar a un mayor potencial para aportar bioenergía para usos externos. Se pueden conseguir grandes ahorros de energía mejorando los actuales procesos y desarrollando tecnologías de vanguardia que consuman menos energía, para sustituir los procesos intensivos en energía, como la fabricación de pasta mecánica, tratamientos de la fibra mecánica y el secapastas. Estas tecnologías pueden utilizar, por ejemplo, la biotecnología o procesos secos. La recuperación eficiente de la energía debe ser un criterio decisivo en el diseño y se debe utilizar la tecnología avanzada de control de procesos para reforzar la eficiencia energética. Hay que desarrollar herramientas de gestión estratégica de la energía para optimizar la integración de la generación, consumo, transformación y recuperación energéticas para lograr la mejor combinación de beneficios económicos, sociales y medioambientales.

## LOGROS ESPERADOS

- ▶ Los conceptos de gestión estratégica de la energía permitirán la integración eficaz de los consumidores de energía, la transformación de productos finales y las tecnologías de recuperación energética.
- ▶ Las tecnologías de vanguardia que consuman menos energía sustituirán las tecnologías intensivas en energía en la fabricación de pasta mecánica, el refino, la formación de la hoja, las prensas y el secado. Por ejemplo, usarán la biotecnología o procesos secos.
- ▶ La recuperación eficiente de energía será un criterio clave en el diseño de los procesos industriales.
- ▶ La tecnología avanzada de control del proceso mejorará la eficiencia energética.

## EJEMPLOS DE ACTIVIDADES Y PLANTEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

### *Introducción de conceptos de gestión estratégica de la energía:*

- ▶ Desarrollo de nuevos conceptos para la producción, transformación y distribución de la energía integrados en el proceso industrial.
- ▶ Desarrollo de conceptos integrados de utilización de energía que cubran todo el proceso de fabricación de pasta y papel, buscando la máxima eficiencia energética y la máxima aplicación del producto con respecto a la energía. Integración con otras cadenas de valor mediante el concepto de la biorefinería etc.

- ▶ Desarrollo de herramientas de investigación y simulación para equilibrar el uso de la energía en las distintas fases productivas con respecto a la eficiencia de la producción y las propiedades del producto.

### *Desarrollo de tecnologías de vanguardia para reducir el consumo de energía de forma significativa:*

- ▶ Pre tratamiento biotecnológico (ej. con hongos o enzimas) para procesos con altos rendimientos. Formación de hoja a altas consistencias (> 10 %), tecnologías secas (aire) etc.
- ▶ Nuevas tecnologías para prensas (>50%-80% contenido seco).
- ▶ Nuevas tecnologías de secapastas (ej. tecnología de secado por choque).
- ▶ Nuevas tecnologías de estucado (ej. Contenido en sólidos ultra elevado (>85%), estucado en seco).

### *Reforzar la eficiencia energética de las tecnologías y procesos actuales:*

- ▶ Investigación para aumentar la eficiencia energética en las fases de fabricación de pasta y papel que son intensivas en energía, sobre todo en los procesos que exigen mucha electricidad (ej. Pasta mecánica, tratamientos de la fibra como el refino, desgotes, accionamientos mecánicos calandrado).
- ▶ Investigación de las temperaturas óptimas de operatividad para cada paso del proceso
- ▶ Establecimiento de instalaciones integradas en el proceso que recuperen energía, ej. de la fracción parte no papel del papel recuperado.
- ▶ Desarrollo de tecnologías avanzadas de control de procesos para reforzar la eficiencia energética.

## CARACTERÍSTICAS

**Naturaleza del trabajo:** investigación básica, investigación aplicada, desarrollo de tecnologías y herramientas, demostración.

**Principales competencias necesarias:** tecnologías energéticas, tecnologías de proceso, TIC, ciencias químicas, bio-tecnologías, ciencia de los sistemas complejos.

### **Enlaces con proyectos importantes en curso:**

- Proyecto integrado ECOTARGET<sup>II</sup>

## RAZONAMIENTO

La primera transformación de madera (aserrado, cortado y troceado) demanda procesos muy diversos para la producción de semi-productos. La investigación en esta área podrá ofrecer procesos innovadores y seguros que encajen en los conceptos de producción integrada a lo largo de la cadena de valor. Los sistemas avanzados de clasificación de la madera en rollo y las tecnologías de transformación pueden dar lugar a una eficiencia óptima del material y una producción más fiable. También se pueden desarrollar tecnologías para producir productos tipo tablero y materiales tridimensionales. Además, las mejores técnicas de fabricación permiten adaptarla a los requisitos específicos de productos novedosos, ayudando así a mejorar la eficiencia del material. La velocidad de la producción se incrementaría de forma significativa y se podría reducir el consumo específico de energía mediante la introducción de nuevos conceptos, como técnicas para acelerar el secado de la madera.

## LOGROS ESPERADOS

- ▶ Las industrias transformadoras de la madera han mejorado de forma considerable su competitividad respecto a los sectores con materias primas no forestales debido a su fabricación de reducidos costes y mayor valor añadido.
- ▶ Ya están disponibles nuevas tecnologías de transformación de madera para fabricar productos de altas prestaciones.
- ▶ Los proveedores europeos de maquinaria para la industria transformadora de la madera han consolidado su liderazgo y siguen exportando sus bienes y servicios a todo el mundo.

## EJEMPLOS DE ACTIVIDADES Y PLANTEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

- ▶ Desarrollo de procesos de secado de la madera más rápidos y de baja demanda energética.
- ▶ Desarrollo de tratamientos biotecnológicos, químicos, físicos (térmicos, plasma, mecánicos) para mejorar las propiedades de la madera para la fabricación de tableros.
- ▶ Métodos no destructivos para detectar las propiedades inherentes de la madera (clasificación para aplicaciones especiales, clasificación de troncos, vigas y tableros, escaneado y tecnologías en 3D).
- ▶ Integración en los procesos de fabricación de modelos de ensayo y evaluación de la eficiencia del material.

- ▶ Reducción de ruidos y polvo en las tareas de procesamiento de la madera para conseguir mayor seguridad e higiene en el trabajo.
- ▶ Optimización de procesos hacia la producción de materiales de construcción de baja emisiones, ej. Paneles y tableros.
- ▶ Técnicas y agentes para crear uniones duraderas entre la madera y otros materiales, tanto en estado verde como en estado seco, en la fábrica o en el lugar de obra.
- ▶ Conservación y tratamientos de la superficie de la madera que sean respetuosos con el medio ambiente.

## CARACTERÍSTICAS

**Naturaleza del trabajo:** investigación básica, investigación aplicada, demostración.

**Principales competencias necesarias:** física, química, ingeniería industrial, ciencia de los materiales, ingeniería química, ingeniería mecánica, TIC.

### **Enlaces con proyectos importantes en curso:**

- COST Action E31 "Gestión de la Madera Recuperada"
- COST Action E44 "Estrategia para la Transformación de Madera"
- COST Action E49 "Fabricación y Rendimiento de Tableros de Madera"

## RAZONAMIENTO

Las nuevas técnicas de fabricación aumentan el rendimiento de los productos actuales y también pueden conducir hacia nuevos productos, lo cual impulsará el consumo global de madera. La segunda transformación de madera también ofrece posibilidades de integrar los sistemas existentes, además de desarrollar procesos que combinen herramientas avanzadas de predicción con técnicas novedosas de evaluación de calidad. Ya se han identificado varios campos preparados para su desarrollo. Los ejemplos incluyen el lisado térmico, la aplicación de herramientas especializadas de cortado y planificación, técnicas novedosas de endurecimiento y protección multifuncional, procesos nuevos de cortado y formación en 3 dimensiones, mejores técnicas de encolado, y la fabricación avanzada de materiales multi-compuestos. Estos avances conducen a una utilización más eficaz de la madera, mejores características del producto y nuevas funcionalidades creadas por la reingeniería de partículas, fibras, láminas, madera aserrada, o por tecnologías de modificación química, térmica o mecánica.

## LOGROS ESPERADOS

- ▶ Una nueva generación de técnicas eficaces y flexibles de fabricación de productos derivados de la madera con funciones adaptadas a las necesidades de los sectores de construcción y de mobiliario, así como a nuestras necesidades cotidianas.
- ▶ Tratamientos para mejorar las propiedades y comportamiento de los materiales derivados de la madera.

## EJEMPLOS DE ACTIVIDADES Y PLANTEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

- ▶ Desarrollo de conceptos eficaces de fabricación de materiales de construcción basados en la madera.
- ▶ Desarrollo de tecnologías para usar los mecanismos de unión autónomos y los constituyentes de la madera y sus propiedades de formación para fabricar nuevos tipos de producto (ej. tableros, vigas para soportar cargas, muebles).
- ▶ Desarrollo de productos ligeros de madera y combinaciones de madera con otros materiales para aplicar en los sectores del mueble y la construcción.

- ▶ Desarrollo de conceptos para la unión o conexión de elementos estructurales de madera con otros materiales de construcción.
- ▶ Desarrollo de soluciones que mejoren la durabilidad y estabilidad de la madera (ataques biológicos, resistencia al fuego, encogimiento, distorsión, etc.).
- ▶ Desarrollo de métodos de ensayo de durabilidad y eficiencia de los conservantes de la madera, que reflejen las condiciones reales de vida de los productos de madera empleados.
- ▶ Desarrollo de tratamientos superficiales multifuncionales y de bajo mantenimiento (antiestáticos, nanorevestimientos, tecnología de nanopelículas).

## CARACTERÍSTICAS

**Naturaleza del trabajo:** investigación básica, investigación aplicada, demostración.

**Principales competencias necesarias:** química, física, ingeniería industrial, ingeniería química, TIC.

### **Enlaces con proyectos importantes en curso:**

- COST Action E29 "Elementos/Componentes Innovadores de Madera y Compuestos para los Edificios"
- COST Action E34 "Unión de la Madera"
- COST Action E44 "Estrategia de Transformación de la Madera"
- COST Action E53 "Control de Calidad de la Madera y sus Derivados"

## RAZONAMIENTO

Gracias a las importantes mejoras tecnológicas en la transformación de la bioenergía en vapor y electricidad, incluyendo los métodos basados en productos intermediarios, será posible (1) acelerar la disminución de la cuota de combustibles fósiles usados en la industria forestal, y (2) incrementar de forma significativa la eficiencia en la generación de electricidad de las plantas generadoras de calor y electricidad (CHP) que utilizan combustibles forestales, y (3) incrementar de forma considerable la cantidad de calor y electricidad producidos a partir de biomasa forestal en plantas domésticas, comunitarias o industriales a pequeña escala. El objetivo es aumentar de manera sustancial la cantidad total de calor y electricidad producida a partir de la biomasa forestal en Europa, aumentando así la sostenibilidad de la sociedad europea desde los puntos de vista del medio ambiente, del abastecimiento energético y del empleo. El sector forestal europeo tiene el potencial de convertirse en el mayor productor de la bio-electricidad (electricidad "verde") en Europa.

## LOGROS ESPERADOS

- ▶ Procesos muy mejorados y plenamente competitivos de producción de calor y electricidad a partir de la biomasa forestal:
  - Las materias de partida incluirán: biomasa obtenida directamente de los bosques y plantaciones forestales, residuos industriales como la lejía negra, y ciertas corrientes con contenido de fibras procedentes de las operaciones de reciclado y clasificación de residuos.
  - Los procesos cubrirán una amplia gama de capacidades y tipos, incluyendo procesos basados en la producción y utilización de portadores intermediarios de energía, como las astillas lixiviadas, pellets, lignina precipitada, fuel oil y fuel gas.
- ▶ La utilización de combustibles fósiles en el sector forestal europeo se reducirá a un nivel muy bajo; el nivel de hoy corresponde a casi un 50% del consumo total de combustibles.
- ▶ Los ingresos procedentes de la generación de bioelectricidad serán mayores que los de hoy en día gracias a una producción mucho mayor y una eficiencia de producción mucho más elevada.

## EJEMPLOS DE ACTIVIDADES Y PLANTEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

- ▶ Evaluación del ciclo de vida de los costes y beneficios medioambientales de utilizar los residuos y biomasa forestal procedente del monte bajo para producir calor y electricidad a nivel local y regional.

- ▶ Desarrollo y demostración de procesos novedosos y compactos para transformar la biomasa forestal en portadora intermediaria de energía para distintas aplicaciones, incluyendo:
  - Suministrar combustible a las calderas y hornos existentes en las plantas que actualmente utilizan combustibles derivados del petróleo o gas natural.
  - Proporcionar productos secundarios comercializables para las fábricas con exceso de bioenergía en su planta.
  - Servir como partes integrales de pequeñas plantas CHP con alta eficiencia de generación de electricidad.
- ▶ Desarrollo de calderas de recuperación avanzadas que quemen lejía negra con una eficiencia para la generación de electricidad mucho mayor que las actuales.
- ▶ Mejora significativa de las calderas con lecho fluido para obtener altos rendimientos de vapor (producción de electricidad) usando combustibles de biomasa difíciles de manipular ej. los combustibles que producen muchas cenizas con temperaturas de fusión muy bajas.
- ▶ Desarrollo y demostración de centrales de biomasa basadas en técnicas de generación de electricidad novedosas, ej. las "fuel cells".
- ▶ Desarrollo y demostración de tecnologías avanzadas de gasificación en ciclo combinado para la lejía negra y la biomasa forestal sólida.
- ▶ Desarrollo y demostración de un proceso avanzado para producir de forma competitiva gas natural sintético a partir de la biomasa forestal, con la intención de sustituir parcialmente el gas natural de las actuales redes.

## CARACTERÍSTICAS

**Naturaleza del trabajo:** investigación aplicada (experimental, evaluación técnico-económica, estudios del sistema), demostración

**Principales competencias necesarias:** ingeniería química (transformación del combustible, fabricación de pasta y papel), ingeniería mecánica (ingeniería de centrales térmicas), ciencias económicas.

### Enlaces con proyectos importantes en curso:

- EU FP6 proyectos integrados y proyectos STREP "BIGPOWER, BioCellus, Green Fuel Cell, NETBIOCOF"
- ERA-NET "NoE Bioenergy"

## RAZONAMIENTO

Las plantaciones forestales están extendiéndose rápidamente a escala mundial, a menudo en climas y terrenos que son más favorables para ello que en los emplazamientos forestales de Europa. Para poder resistir a la competencia, es imprescindible que el sector forestal europeo incremente su producción forestal tanto en volumen como en calidad y eficiencia. Debido a la rápida aparición de las biotecnologías, el conocimiento de la función genética, los genomas y poblaciones de los árboles, las nuevas estrategias de reproducción pueden ofrecer las soluciones más eficaces y ambientalmente menos dañinas para lograr un aumento de la producción, de la rentabilidad y de la disponibilidad de biomasa, a la vez que reducen la vulnerabilidad de los árboles respecto al cambio climático, peligro, ataque biológico y enfermedad. Ya que el uso de especies arbóreas modificadas genéticamente es tema de preocupación, hace falta una investigación a fondo para hallar aplicaciones aceptables para la sociedad

## LOGROS ESPERADOS

- ▶ Liderazgo en las ciencias cuantitativas y biotecnológicas relacionadas con la mejora de los árboles.
- ▶ Mayor comprensión de los posibles riesgos relacionados con la rentabilidad, aceptación social y efectos medioambientales asociados al uso de los árboles genéticamente mejorados.
- ▶ Mayor entendimiento sobre la modificación de las propiedades de la madera y la fibra en los árboles en crecimiento.
- ▶ Estrategias en las plantaciones y cultivos forestales sostenibles para utilizar árboles genéticamente mejorados en distintas condiciones de crecimiento y para distintos fines.
- ▶ Gran aumento de la productividad y mejora de las características específicas.
- ▶ Reducción significativa de las pérdidas debidas a mayor resistencia y tolerancia de las restricciones bióticas y abióticas.

## EJEMPLOS DE ACTIVIDADES Y PLANTEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

- ▶ Desarrollo de estrategias eficaces de reproducción incluyendo herramientas moleculares que pretenden conseguir un alto rendimiento sostenible de los árboles.

- ▶ Identificación de genotipos superiores, incluyendo la determinación de su estabilidad en ambientes variables.
- ▶ Aclarar la estabilidad temporal de las características en los genotipos superiores. Identificación y análisis funcional de los genes arbóreos
- ▶ Estudios de los procesos moleculares, bioquímicos y fisiológicos, determinando las propiedades de la madera y la fibra, su resistencia a plagas y enfermedades, y su biología acuática y nutricional.
- ▶ Aplicación de biología reproductiva para la propagación abundante y acelerada de los árboles. Desarrollo de tecnologías de propagación masiva mediante métodos sexuales y vegetativos dirigidas a las especies más importantes.
- ▶ Aclaración de los caminos y componentes necesarios para la expresión de los genes importantes en la mejora de los árboles.
- ▶ Ingeniería genética del crecimiento y calidad de los árboles, características de la madera y fibra, propiedades de adaptación y resistencia a las restricciones bióticas y abióticas.
- ▶ Desarrollo de herramientas para realizar un análisis de riesgos de las nuevas variedades y genotipos.
- ▶ Evaluación de los riesgos económicos, sociales y medioambientales asociados con el uso de los árboles modificados genéticamente.

## CARACTERÍSTICAS

**Naturaleza del trabajo:** investigación básica, laboratorio y ensayos de campo.

**Principales competencias necesarias:** biología molecular, genética, química forestal, patología, fisiología del árbol, ecología de sistemas, selvicultura.

**Enlaces con proyectos importantes en curso:**

- Proyecto integrado EvolTree

## RAZONAMIENTO

Las industrias selvícolas y forestales de Europa difieren en su enfoque entre regiones debido a las diferencias de condiciones naturales, estructura de propiedad, estructura industrial, mercados, demandas sociales, etc. Para mantener y reforzar la competitividad del sector forestal europeo, es esencial asegurar un suministro de materia prima de alta calidad. Por lo tanto se necesitan sistemas mejorados de suministro de madera y gestión forestal. Los enlaces entre los propietarios forestales y los usuarios industriales de la madera tienen que reforzarse en la mayoría de las regiones europeas. Suministrando materias primas diseñadas a medida para los distintos usos finales y desarrollando operaciones forestales, sistemas de transporte y modelos de gestión de las cadenas de suministro forestal que sean eficientes y respetuosos con el medio ambiente, será posible que el sector y las industrias forestales mantengan su viabilidad y mejoren su rentabilidad. También facilitará que se alcancen los objetivos europeos respecto a la mayor utilización de fuentes energéticas renovables.

## LOGROS ESPERADOS

- ▶ Sistemas de gestión forestal y suministro de madera que mejoren la integración a lo largo de la cadena de valor desde el bosque hasta el producto final, reduciendo los plazos de entrega y aumentando la facturación y rentabilidad
- ▶ Un valor añadido considerable mediante la confección de materias primas a medida para los productos finales, así como una reducción significativa de los costes gracias a unas operaciones y logística más eficaces.
- ▶ Una evaluación novedosa de la calidad de la madera basada en las últimas técnicas informáticas en las operaciones forestales y fábricas para la temprana medición e identificación de las propiedades de la materia prima.

## EJEMPLOS DE ACTIVIDADES Y PLANTEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

- ▶ Registrar los recursos forestales con respecto a cantidades, dimensiones, calidad y propiedades específicas usando mediciones en campo, sistemas geográficos informatizados y novedosas técnicas de detección a distancia.
- ▶ Desarrollo de nuevas técnicas, así como mejora de las existentes, de medición no destructiva y sin tocar, y métodos para hacer modelos analíticos, de las propiedades del tallo y madera en rollo.

- ▶ Facilitar nuevos sistemas para marcar y codificar los tallos y madera en rollo que permita su seguimiento a lo largo de la cadena de custodia.
- ▶ Desarrollo de sistemas operativos y nuevas soluciones "inteligentes" y semi-automáticas en el bosque en la interacción hombre / máquina para incrementar la productividad, mejorar la eficiencia energética, reducir los impactos medioambientales negativos y mejorar las condiciones de trabajo.
- ▶ Desarrollo de sistemas logísticos y de apoyo a la gestión para optimizar la gestión de la cadena de suministro y las operaciones de transporte para entregar materias primas diseñadas a medida para cumplir con las especificaciones del cliente.
- ▶ Desarrollo de sistemas para la organización eficaz de trabajos forestales y de modelos para la enseñanza y formación de subcontratas y otros trabajadores.

## CARACTERÍSTICAS

**Naturaleza del trabajo:** investigación aplicada, demostración.

**Principales competencias necesarias:** evaluación del bosque, tecnologías de la información, ingeniería forestal, física, ingeniería de las mediciones, logística, ciencias medioambientales y sociales, ciencia laboral, economía forestal.

**Enlaces con proyectos importantes en curso:**

- Proyecto integrado EFORWOOD

## RAZONAMIENTO

En la Europa de hoy, una de las principales fuentes de materia prima para nuevos productos papeleros llega en forma de papel reciclado. Este material puede usarse y re-utilizarse a lo largo de su ciclo de vida desde su producción, recogida, reciclado y finalmente para recuperar energía. Nuevos sistemas de recogida y conceptos de gestión de la materia prima pueden ayudar a incrementar la disponibilidad de papel recuperado. Las nuevas tecnologías industriales, herramientas de evaluación de calidad e impacto y una mayor prominencia de los criterios de reciclabilidad en el diseño de los productos, pueden facilitar el uso equilibrado de las fibras recicladas en una gran variedad de papeles. Nuevas aplicaciones fuera de la industria papelera pueden ofrecer utilidades para los materiales recuperados que no puedan ser usados para papel. Todos los residuos orgánicos pueden usarse para generar energía y productos energéticos. Estas aplicaciones ayudarán a minimizar la cantidad de residuos finales que llegan al vertedero, haciendo una significativa contribución a una sociedad europea sostenible.

## LOGROS ESPERADOS

- ▶ Que los consumidores desarrollen una profunda sensibilización respecto al reciclado de papel como contribución clave a la sociedad sostenible.
- ▶ Que la reciclabilidad se convierta en un criterio obligado en el diseño de productos. Que conceptos estratégicos de gestión de materias primas garanticen la recuperación óptima de material fibroso.
- ▶ Que se hayan establecido estructuras óptimas de recuperación en las regiones de Europa que ofrezcan una disponibilidad adecuada de papel recuperado.
- ▶ Las tecnologías avanzadas de tratamiento de productos recuperados garantizarán que todo el reciclado - o reutilización para energía - sea equilibrado técnica, económica y ecológicamente.

## EJEMPLOS DE ACTIVIDADES Y PLANTEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

### *Mejorar la gestión de los ciclos del material con:*

- ▶ Investigación sobre los flujos de materiales de los principales productos papeleros a través de su producción, transformación, distribución minorista y uso doméstico en distintos entornos.
- ▶ El desarrollo de criterios de diseño que garanticen la reciclabilidad óptima de los productos de papel.
- ▶ El desarrollo de mejores sistemas de recogida adaptados a las necesidades regionales y optimizados para su utilización potencial.

- ▶ El desarrollo de herramientas de gestión basadas en simulaciones que permitan la mejor selección de las materias primas a partir del papel recuperado con respecto a los requisitos del producto (es decir, aptos para el objetivo), la tecnología (ej. Clasificación, limpieza, mejora), la economía (ej. inversiones), la ecología (ej. transporte, emisiones) y factores sociales (ej. recogida, empleo).
- ▶ El desarrollo de conceptos que utilicen todo el potencial del "bosque urbano", es decir el uso de materiales fibrosos recuperados en zonas densamente pobladas para una industria adaptada a las necesidades locales.

### *Optimización de la recuperación y reciclado de materiales fibrosos con:*

- ▶ El desarrollo de técnicas de clasificación en seco y métodos en línea para la caracterización del papel recuperado, por ejemplo en cuanto a las posibilidades que ofrece la fibra.
- ▶ El desarrollo de nuevas normas comerciales que permitan el uso de papel reciclado como constituyentes de los papeles de mayor calidad.
- ▶ Investigación en la aplicación de nuevas tecnologías como la biotecnología y nanotecnología para facilitar la limpieza óptima (separación, desintintado, eliminación de 'stickies') de las pastas de fibra recuperada.
- ▶ Investigación para mejorar las propiedades de las fibras recicladas usando nuevas tecnologías, ej. la reparación de fibras basada en la nanotecnología.
- ▶ El desarrollo de conceptos simplificados para la plantas de tratamiento de fibras recicladas.
- ▶ El desarrollo de nuevas aplicaciones de reutilización para la fracción no papelera fuera de la industria de papel (para su uso en el concepto de biorefinería, véase Área de Investigación 1-8)

## CARACTERÍSTICAS

**Naturaleza del trabajo:** investigación básica, investigación aplicada, demostración.

**Principales competencias necesarias:** : ciencia química, ciencia biológicas, TIC, mecánica de los fluidos y sólidos, logística, ciencia de los sistemas complejos.

### **Enlaces con proyectos importantes en curso:**

- Proyecto integrado ECOTARGET
- COST Action E46 "Mejoras en la Comprensión y Uso de la Tecnología del Destintado"
- COST Action E48 "Los Límites del Reciclado de Papel"

## RAZONAMIENTO

Los canales de reciclado proporcionan el acceso a un nuevo recurso que es la materia prima derivada de productos forestales usados. Esto no sólo contribuye a la sostenibilidad global de la industria maderera europea, sino que ayuda a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero prolongando la fijación de carbono. La sustitución de materiales producidos de recursos no renovables aporta otros beneficios medioambientales. Todo esto requiere el desarrollo de infraestructuras. Hay que mejorar la logística de la recogida, la clasificación y la limpieza de los materiales forestales usados. También hacen falta métodos fácilmente aplicables de identificación y detección de los compuestos químicos existentes en los productos forestales.

## LOGROS ESPERADOS

- ▶ Ya están en marcha sistemas avanzados de reciclaje de productos forestales
- ▶ El reciclaje ha de formar una parte integral de la planificación industrial y de las construcciones privadas y públicas.
- ▶ Que una nueva generación de productos basados en materiales forestales reciclados gane para sí la aceptación plena de los ciudadanos europeos.
- ▶ Que se disponga de herramientas para la fácil identificación y aislamiento de los productos forestales al final de su vida en servicio.

## EJEMPLOS DE ACTIVIDADES Y PLANTEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

- ▶ Desarrollo de sistemas logísticos avanzados para los productos forestales usados.
- ▶ Desarrollo de métodos y técnicas para identificar, clasificar y separar la madera recuperada de otros materiales.
- ▶ Desarrollo de técnicas y sistemas para marcar la madera tratada que permitan su fácil identificación, separación y limpieza.
- ▶ Análisis y seguimiento continuo de las calidades, cantidades y flujos de la madera reciclada.
- ▶ Sistemas armonizados y normalizados para estimar el rendimiento (vida útil, riesgo de fallo) y costes a lo largo de su ciclo de vida en los sectores de la construcción, embalaje y mobiliario.

- ▶ Desarrollo de rutas químicas y tecnológicas para utilizar los materiales forestales reciclados como materia de partida para los productos químicos "verdes" y para la fabricación de una generación de nuevos productos.
- ▶ Crear la capacidad tecnológica y el marco legal para facilitar el uso de los materiales forestales recuperados.

## CARACTERÍSTICAS

**Naturaleza del trabajo:** investigación básica, investigación aplicada, demostración.

**Principales competencias necesarias:** ingeniería de procesos, física, química, biología, evaluación de sostenibilidad, ciencia de los materiales, análisis de sistemas, análisis de mercado, ingeniería química.

### **Enlaces con proyectos importantes en curso:**

- COST Action E31 "Gestión de la Madera Recuperada"
- COST Action E44 "Estrategia de Procesamiento de la Madera"
- COST Action E49 "Paneles de Madera"
- CEI-Bois Roadmap 2010 Proceso "La Madera en el Desarrollo Sostenible"

## RAZONAMIENTO

La sostenibilidad y la multifuncionalidad son los principios que guían la gestión de los bosques en las políticas forestales nacionales, europeas y mundiales. Aumenta la necesidad de productos y servicios forestales no madereros en una sociedad urbana en crecimiento. La disponibilidad de materia prima maderera para fabricar productos y generar energía se ha convertido en un tema importante para el sector. A la vez, debido principalmente a la política agrícola y acuerdos comerciales, existe espacio para expandir las zonas forestales de Europa. En la selvicultura multifuncional, el desafío primordial es integrar los aspectos sociales y medioambientales en una gestión forestal que al mismo tiempo sea económicamente viable. Los propietarios y gestores forestales necesitan poder ajustar sus estrategias de utilización de la tierra a un "entorno empresarial" que evoluciona muy deprisa gracias a la mayor competitividad global, desarrollos sociales, innovaciones técnicas y nuevas políticas, además del marco económico. También deben dar respuesta a las necesidades de una gran variedad de agentes interesados.

## LOGROS ESPERADOS

- ▶ Una gestión de los bosques social, política y medioambientalmente aceptable y económicamente viable que satisfaga las necesidades de la industria y la sociedad.
- ▶ El seguimiento, evaluación e información efectivos respecto a la sostenibilidad y multifuncionalidad del bosque para la comunicación con la sociedad y los políticos.
- ▶ Medios para organizar los terrenos, tanto los actuales como los nuevos, con madera óptima para hallar el equilibrio entre los planteamientos de segregación y de integración en cuanto a la multifuncionalidad.

## EJEMPLOS DE ACTIVIDADES Y PLANTEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

- ▶ Desarrollo de métodos de gestión forestal aplicando nuevas herramientas basadas en tecnologías avanzadas de información y comunicación, incluyendo criterios, indicadores y normas adaptables. Dichos métodos ayudarán a equilibrar los resultados multifuncionales de los bosques en distintas geografías y a tener en cuenta los distintos grados de integración y segregación.
- ▶ Desarrollo de herramientas avanzadas para el seguimiento e información forestal, incluyendo fijar estándares de actuación, utilizando la recogida integral de información sobre los parámetros geofísicos y biofísicos de varias fuentes de datos para todos los aspectos relevantes de la sostenibilidad y multifuncionalidad.

- ▶ Nuevos procedimientos para el uso de la tierra y gestión del bosque con énfasis en el planteamiento participativo, con el objeto de garantizar una gestión forestal sostenible, multifuncional y socialmente aceptable.
- ▶ Desarrollo de métodos avanzados de planificación, incluyendo la toma de decisiones basada en numerosos criterios, técnicas de optimización de multiobjetivos y planes de gestión de los conocimientos.
- ▶ Investigación de los efectos de las estrategias opcionales de gestión del bosque sobre sus servicios medioambientales (fijación de carbono, abastecimiento de agua, protección del suelo, fitoremedios, conservación de la naturaleza, y provisión de hábitats para las especies en peligro), sobre sus servicios sociales (salud humana, recreo, empleo) y sobre sus funciones protectoras (contra la erosión del suelo, avalanchas, inundaciones, ruido, viento, etc).
- ▶ Desarrollo de conceptos y opciones respecto al cambio de utilización de la tierra integrados en el contexto más amplio del desarrollo rural y planificación de la utilización del terreno
- ▶ Predicción de procesos de forestación espontánea que aumente la superficie de las zonas arboladas.

## CARACTERÍSTICAS

**Naturaleza del trabajo:** investigación aplicada, gestión de los conocimientos.

**Principales competencias necesarias:** ciencias de la gestión, selvicultura, biométrica, estadística y ciencias informáticas, modelos estadísticos, tecnologías de la información y comunicación, ecología, conservación de la naturaleza, economía del bosque, etc.

### **Enlaces con proyectos importantes en curso:**

- Proyectos integrados EFORWOOD  
FireParadox.

## RAZONAMIENTO

El medio ambiente está cambiando a un ritmo imprevisto. Esto tiene un impacto creciente sobre el funcionamiento de los bosques naturales, seminaturales y cultivados, los recursos que proporcionan, y la capacidad del bosque de mitigar la contaminación y el cambio climático. Para garantizar la vitalidad y diversidad biológica de los recursos forestales a largo plazo, es necesario disponer de mayor comprensión sobre la forma en que los árboles y los ecosistemas forestales en su conjunto responden al cambio climático y otros cambios ambientales. Es necesario entender los impactos de estos cambios sobre la productividad y funciones medioambientales del bosque, y sobre la distribución de las especies actuales y nuevas de árboles y plantas y sus comunidades.

## LOGROS ESPERADOS

- ▶ Una mayor comprensión de la diversidad biológica en el mantenimiento de la estabilidad y producción primaria de los ecosistemas forestales.
- ▶ Un marco de seguimiento y modelos para analizar las consecuencias de los cambios medioambientales en la biodiversidad y funcionamiento de los ecosistemas forestales.

## EJEMPLOS DE ACTIVIDADES Y PLANTEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

- ▶ Análisis del papel desempeñado por la diversidad biológica y otros componentes como el suelo, el agua, los animales, los hongos y los organismos bacterianos, en el mantenimiento y mejora de la estabilidad y producción primaria de los ecosistemas forestales.
- ▶ Descifrar la capacidad de amortiguación de las especies arbóreas, incluyendo la plasticidad del fenotipo, y la diversidad genética ante el cambio climático con el objeto de estudiar e identificar los recursos genéticos con nuevas características adaptadas.
- ▶ Prever la dinámica futura de la biodiversidad y de los distintos rangos geográficos de las comunidades de especies forestales.
- ▶ Cuantificar, simular y predecir los impactos de los cambios medioambientales en los ecosistemas forestales y sus mecanismos de respuesta:
  - Construyendo infraestructuras científicas y conocimientos de la respuesta del ecosistema a los distintos cambios ambientales, así como su resistencia a los disturbios más importantes.

- Llevando a cabo el seguimiento e investigación a largo plazo del ecosistema a escala de la parcela y de la plantación.
- Prediciendo el impacto de los cambios medioambientales sobre la capacidad de mitigación y productividad de los ecosistemas forestales naturales, semi-naturales y cultivados.
- Evaluando la expresión genética y características de adaptación y supervivencia de los árboles.

## CARACTERÍSTICAS

**Naturaleza del trabajo:** investigación básica y aplicada, seguimiento de ecosistemas.

**Principales competencias necesarias:** ecología, biología, fisiología del árbol, genética forestal, microbiología, entomología y fitopatología, edafología, tecnología de la información, biométrica forestal.

### **Enlaces con proyectos importantes en curso:**

- Proyecto EU FP5 STREP, Popiómica (Vincular la fisiología, genética molecular y genómica del *Populus* para entender y mejorar el rendimiento y calidad de la producción de biomasa y madera en toda Europa).
- NoE EvolTree (Evolución de los Árboles como impulsores de la biodiversidad terrestre)

## RAZONAMIENTO

El cambio climático es el principal motor medioambiental de los bosques europeos y exige planteamientos novedosos en la silvicultura que ayuden a adaptarse a los cambios. A consecuencia del cambio climático, pueden ocurrir desastres naturales con más frecuencia. Hacen falta nuevas estrategias y regímenes de gestión que tengan en cuenta los distintos riesgos en diferentes escenarios medioambientales para mantener y reforzar la capacidad productiva de las masas forestales, para minimizar las consecuencias negativas sobre la producción del bosque, pero también para beneficiarse de las mejores condiciones de cultivo en ciertas regiones.

## LOGROS ESPERADOS

- ▶ Planteamientos novedosos de gestión forestal que ayuden a adaptarse a los cambios climáticos.
- ▶ Regímenes de silvicultura ensayados en el campo para mejorar la resistencia y producción de los ecosistemas forestales en condiciones ambientales variables.
- ▶ Sistemas de información de riesgos relacionados con lo forestal y planes de utilización de la tierra para controlar y gestionar el riesgo de los desastres naturales.
- ▶ Herramientas y métodos de apoyo que tengan en cuenta el riesgo y la incertidumbre, para planificar la mejor silvicultura para el clima del futuro.

## EJEMPLOS DE ACTIVIDADES Y PLANTEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

- ▶ Investigación de la vulnerabilidad de distintas estrategias de silvicultura y gestión (selección de especies autóctonas y exóticas, intervalos de rotación, etc.) ante varios riesgos en distintos escenarios ambientales.
- ▶ Desarrollo de métodos adaptados de gestión forestal y regímenes de silvicultura para mejorar la resistencia de los bosques, utilizando sistemas de apoyo a la toma de decisiones capaces de tomar en cuenta unas condiciones medioambientales variables.
- ▶ Mejora de la capacidad de adaptación del material reproductivo.
- ▶ Análisis de riesgos naturales para sistemas forestales de alerta.

- ▶ Mecanismos de control para minimizar las consecuencias de los incendios, tormentas, plagas, enfermedades, y otros daños naturales o causados por el hombre, incluyendo la restauración natural y artificial.
- ▶ Métodos de producción de biomasa económicamente bien planteados en tierras forestales, así como regímenes de plantación que acrecienten la producción de fibra.

## CARACTERÍSTICAS

**Naturaleza del trabajo:** investigación aplicada, experiencias en el campo y ensayos.

**Principales competencias necesarias:** ecología, crecimiento del árbol, silvicultura, ciencias e la gestión, modelos forestales, sensores a distancia, termodinámica.

**Enlaces con proyectos importantes en curso:**

- Proyectos integrados FireParadox
- Carbo Europe

## RAZONAMIENTO

Para evaluar la actuación del sector forestal con respecto a los objetivos sociales e industriales de Europa con respecto a la sostenibilidad y competitividad, hacen falta criterios e indicadores de las dimensiones económicas, sociales y medioambientales que constituyen el concepto de sostenibilidad. Los nuevos conceptos, tecnologías y cambios de producción también tienen que medirse en relación a estos criterios e indicadores antes de que se pongan en servicio. El acceso a las herramientas generalmente aceptadas de evaluación de la sostenibilidad ayuda al sector a dirigir sus actividades hacia una producción más sostenible. También sirven de herramienta para la creación de políticas bien planteadas. Para fijar los 'benchmarks' (referencias estándar para todo el sector), estas evaluaciones de sostenibilidad deben considerar a otros sectores como el acero u hormigón, y otros materiales como el aluminio y el plástico. Las evaluaciones deberán incluir en ciertas situaciones un mayor uso de los materiales y productos forestales en otras cadenas de suministro, como la de los alimentos o transportes. Las herramientas de evaluación de la sostenibilidad, y sobre todo los criterios e indicadores, deben ser revisadas de forma regular, debido al cambio de condiciones y valores.

## LOGROS ESPERADOS

- ▶ Métodos para medir la actuación del sector con respecto a la sostenibilidad económica, social y medioambiental, incluyendo criterios e indicadores reconocidos por una amplia mayoría.
- ▶ Evaluación de la sostenibilidad de nuevos conceptos y prácticas de producción.
- ▶ Que se vea al sector forestal como líder en la evaluación de la sostenibilidad
- ▶ Métodos para comparar los productos del sector forestal con los de otros sectores industriales ('benchmarking').

## EJEMPLOS DE ACTIVIDADES Y PLANTEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

- ▶ Desarrollo de criterios e indicadores para evaluar la sostenibilidad del sector y sus subsectores.
- ▶ Desarrollo de herramientas para evaluar impactos sobre la sostenibilidad.
- ▶ Evaluación de la sostenibilidad de los sistemas, procesos y prácticas del sector actuales y nuevos.
- ▶ Comparación de la sostenibilidad de los productos forestales respecto a los productos de otros sectores.

- ▶ Exploración de los impactos sobre la sostenibilidad de las nuevas políticas, tratados comerciales y otras normativas.
- ▶ Evaluación de la sostenibilidad del sector en distintos cambios de clima y otros potenciales sucesos del futuro (estudio de escenarios).
- ▶ Evaluación de la sostenibilidad de los productos forestales importados a Europa.

## CARACTERÍSTICAS

**Naturaleza del trabajo:** investigación aplicada.

**Principales competencias necesarias:** política, sociología, tecnología, ecología, simulación, economía.

**Enlaces con proyectos importantes en curso:**

- Proyecto integrado EFORWOOD

## RAZONAMIENTO

El desarrollo y competitividad sostenibles del sector forestal depende de un marco de reglamentación y política que sea efectivo, coherente, eficaz e informado. Diseñar y/o ajustar los reglamentos, las políticas marco, los instrumentos políticos y tales mecanismos exige datos fiables, análisis sistemático y evaluación de lo que está funcionando según se pretende y lo que no. También hacen falta previsiones que contemplen a todo el sector como trasfondo de la toma de decisiones y creación de políticas. Estas previsiones también sirven de base para el desarrollo de estrategias de investigación.

## LOGROS ESPERADOS

- ▶ Disposiciones institucionales efectivas que refuercen el desarrollo del sector.
- ▶ Métodos para desarrollar y ensayar los nuevos planteamientos e instrumentos de reglamentación (ej. certificación, disposiciones contractuales).
- ▶ Métodos para evaluar los instrumentos actuales y nuevos a la vista de su eficiencia y efectividad.
- ▶ Una base de competencias para estudios de previsión avanzada.

## EJEMPLOS DE ACTIVIDADES Y PLANTEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

- ▶ Análisis de la efectividad de las herramientas de política forestal y su implantación, como reglamentos, medios de información e instrumentos económicos.
- ▶ Análisis de las disposiciones de reglamentación para apoyar y reforzar sistemas de innovación en el sector forestal.
- ▶ Análisis de los medios de afrontar los impactos de los desafíos e instrumentos transectoriales que afecten al sector forestal (energía, zonas protegidas, agricultura, políticas regionales, políticas de utilización de la tierra, transportes, políticas industriales etc.)
- ▶ Desarrollo de servicios, cooperaciones y estructuras de organización que superen los cuellos de botella en la movilización de recursos, especialmente debidos a la propiedad fragmentada de los bosques.

- ▶ Análisis de los procesos de participación e instrumentos de planificación estratégica fijados en las estructuras de incremento de capacidades.
- ▶ Evaluación comparativa de la silvicultura participativa y procesos de toma de decisiones (incluyendo la reglamentación electrónica) y los planes de resolución de conflictos.
- ▶ Realización de previsiones.

## CARACTERÍSTICAS

*Naturaleza del trabajo:* investigación aplicada.

*Principales competencias necesarias:* ciencias políticas, ciencias sociales, económicas.

## RAZONAMIENTO

Entender los valores y percepciones de la sociedad, sus cambios e impulsores subyacentes es esencial para la competitividad del sector. La gestión forestal y comercialización de productos forestales exigen conocimientos de los valores y percepciones de distintos grupos socio-económicos y culturales hacia el bosque y el sector en su conjunto. Hay que conocer las principales fuerzas que impactan sobre los valores y percepciones de la sociedad para que el sector se adapte a tiempo. La investigación de las actitudes y comportamiento respecto al sector sirve de fuente valiosa para posicionarlo en el núcleo de los valores sociales. Las estrategias comunicativas con los agentes interesados y los consumidores finales necesitan verse respaldadas por la investigación de opiniones y valores, en línea con la tendencia de promover el papel de la Responsabilidad Social y Medioambiental Corporativa.

- ▶ Métodos para identificar las señales débiles y fuerzas directrices de los principales cambios sociales.
- ▶ Evaluación comparativa de las estrategias de comunicación utilizadas por el sector forestal.

## CARACTERÍSTICAS

**Naturaleza del trabajo:** investigación aplicada.

**Principales competencias necesarias:** sociología, ciencias sociales.

## LOGROS ESPERADOS

- ▶ Los conocimientos a nivel europeo de los valores y percepciones de distintos grupos sociales y económicos ayudará al sector a adaptarse a sus cambios.
- ▶ Métodos que puedan identificar las señales débiles de cambio de actitud hacia la selvicultura, la utilización del bosque y los productos forestales en general.
- ▶ Conocimientos de la eficiencia de varias estrategias comunicativas aplicadas o susceptibles de aplicar en el sector forestal.

## EJEMPLOS DE ACTIVIDADES Y PLANTEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

- ▶ Análisis de las fuerzas motrices que están detrás del desarrollo de los mercados de los productos forestales.
- ▶ Análisis de las percepciones y valores relacionados con el sector forestal en su conjunto, incluyendo la revisión de los principales valores culturales y espirituales de las sociedades en los mayores mercados del sector forestal europeo. (Se tratan las percepciones en los mercados de productos específicos dentro de la correspondiente Área de Investigación.)





## Vision 2030

*"El sector forestal europeo desempeña un papel clave en una sociedad sostenible.*

*Comprende una industria competitiva basada en la información que promueve el uso extendido de los recursos forestales renovables.*

*Se esfuerza por garantizar su contribución a la sociedad en el contexto de una economía europea basada en las biotecnologías, orientada hacia el cliente y competitiva en todo el mundo"*



[www.forestplatform.org](http://www.forestplatform.org)

Financiado por:



Ministerio de Educación y Ciencia,  
dentro del Plan Nacional de Investigación Científica,  
Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004-2007  
(Exp. RET-320100-2006-2).

Cofinanciado por:



Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)

