

# Proyecto de I+D+i

## CROSSFOREST

Datos abiertos  
geográficos en una  
plataforma Big Data  
forestal



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



@\_CrossForest



Co-financed by the Connecting Europe  
Facility of the European Union



OBJETIVOS  
DE DESARROLLO  
SOSTENIBLE



## OBJETIVOS



**Mantener la información forestal actualizada y disponible, y hacer la explotación más fácil para todos los usuarios implicados en la gestión, protección e investigación forestal.**

Desarrollar una plataforma común y un modelo de datos transfronterizo (ontología) compartido entre Portugal y España, para la publicación de inventarios y mapas forestales en formato abierto y enlazado (*Linked Open Data – LOD*)

Dos casos de uso basados en los datos publicados para desarrollar:

- modelos de crecimiento y evolución de masas forestales y calidad de la madera (piloto CAMBRIC)
- algoritmos de propagación de incendios forestales (piloto FRAME)

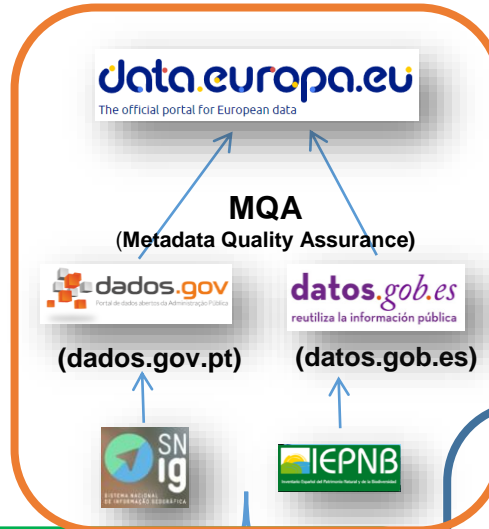
Utilización de computación de alto rendimiento (*High Performance Computing - HPC*), debido a la complejidad de los modelos empleados y a la necesidad de llevar a cabo múltiples simulaciones.



## CONCEPTO DEL PROYECTO

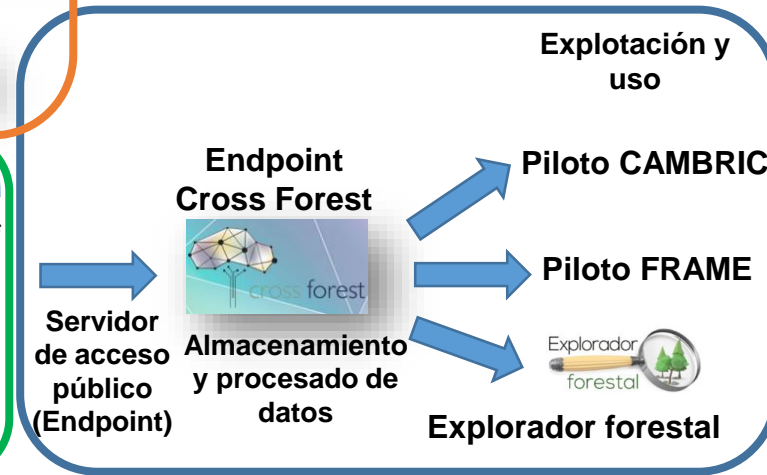
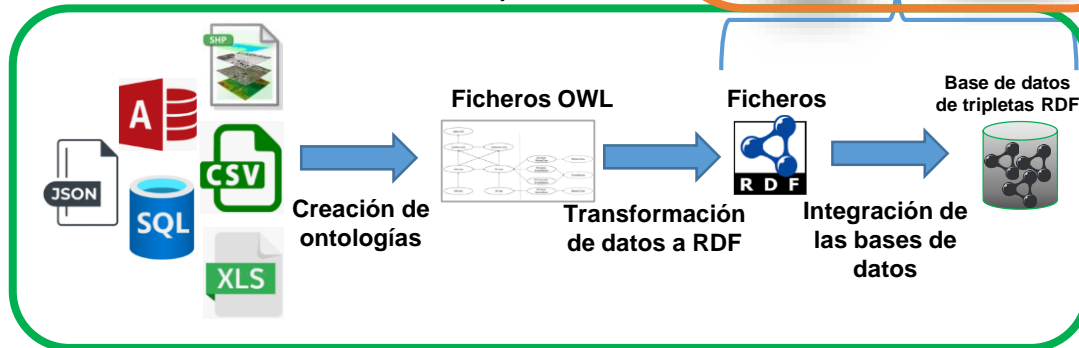


Publicación de datos



Computación de Alto Rendimiento

Bases de datos forestales nacionales  
(Inventarios y mapas forestales,  
estadísticas de incendios)



Desarrollo de 11 ontologías y transformación de datos

## Publicación de datos abiertos y enlazados (LOD)

Grandes bases de datos forestales nacionales, periódicas, y de gran calidad



Publicación como datos abiertos y enlazados Linked Open Data (LOD)

Disponibles en un repositorio público (Endpoint)

**USUARIOS:** Administraciones Públicas, propietarios y gestores forestales, científicos, empresas, ciudadanos...

LOD: conjunto de buenas prácticas para la publicación de datos on-line de manera estructurada. Web de Datos o Semántica

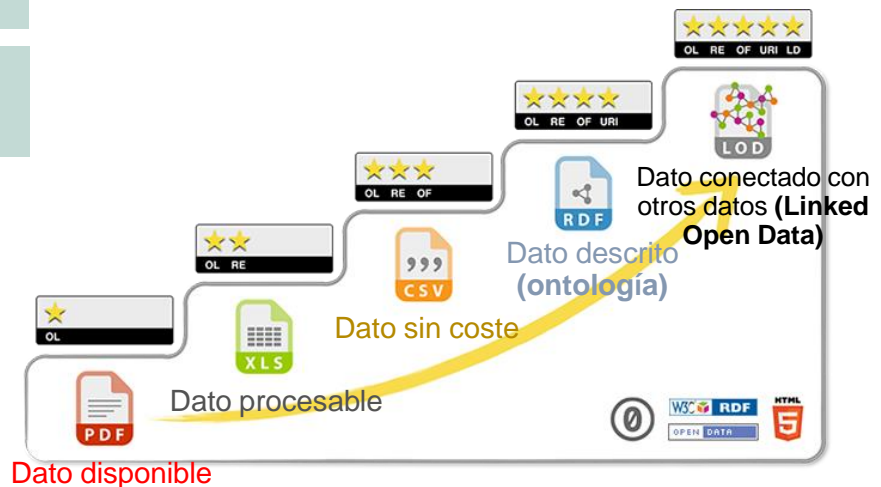
Acceso más fácil y controlado

Interconexión con otras bases de datos

Formato entendible por máquinas

Procesos y consultas on-line

Desarrollo de servicios y aplicaciones



## RESULTADOS (I): ontologías y publicación de datos abiertos

Se han desarrollado ontologías forestales (modelos de datos) que permiten publicar los datos en **formato abierto y enlazado (LOD)** en un repositorio público, lo cual proporciona un acceso fácil y rápido y hace posible la realización de **consultas on-line y el desarrollo de aplicaciones**, así como la **visualización y exploración de dichos datos**.

Datos publicados:

Mapa Forestal Español (MFE50, 1:50.000)

Tercer Inventario Forestal Español (IFN3)

Inventario Nacional de Suelos de España (INES, laminar y en regueros)

Parte de la estadística de incendios forestales de España y Portugal

Sexto Inventario Forestal nacional de Portugal (IFN6)

Cartografía de Usos del Suelo de Portugal (COS2018)

Datos disponibles oficialmente en los portales de datos:

- europeo: [www.europeandataportal.eu/es](http://www.europeandataportal.eu/es)

- español: [datos.gob.es](http://datos.gob.es)

- portugués: [dados.gov.pt](http://dados.gov.pt)

Ontologías y datos también disponibles en: <https://github.com/Cross-Forest>

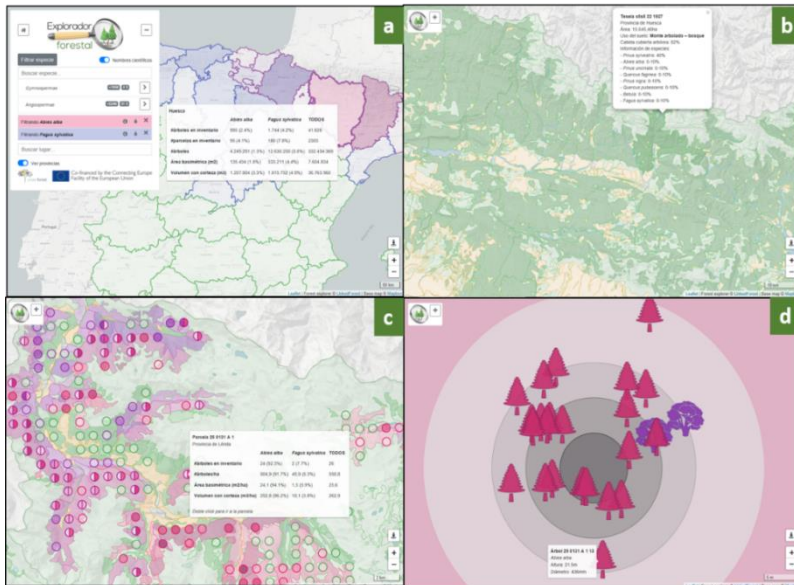


Estadística de  
incendios  
forestales

## RESULTADOS (II): Herramientas para la explotación de los datos

**Explorador forestal:** permite navegar por los contenidos de la cartografía y los inventarios forestales de España y Portugal. Ofrece un mapa interactivo y permite incluir filtros de especie, ajustar la información y buscar localizaciones.

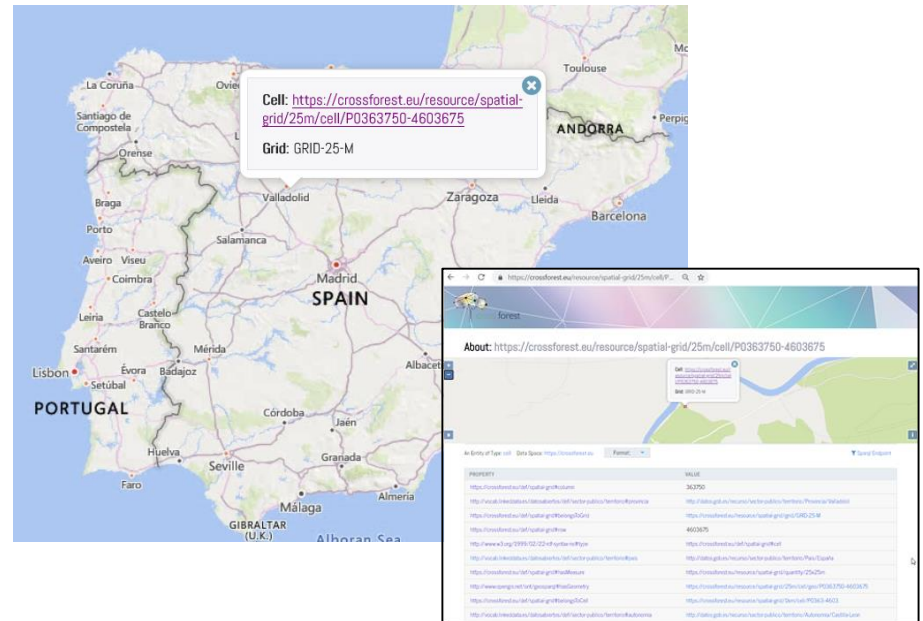
<https://forestexplorer.gsic.uva.es/explorer>



Información forestal de: provincias (2a), teselas (2b), parcelas (2c) y árboles (2d), incluyendo especie, principales medidas y localización de todos los pies inventariados en cada parcela.

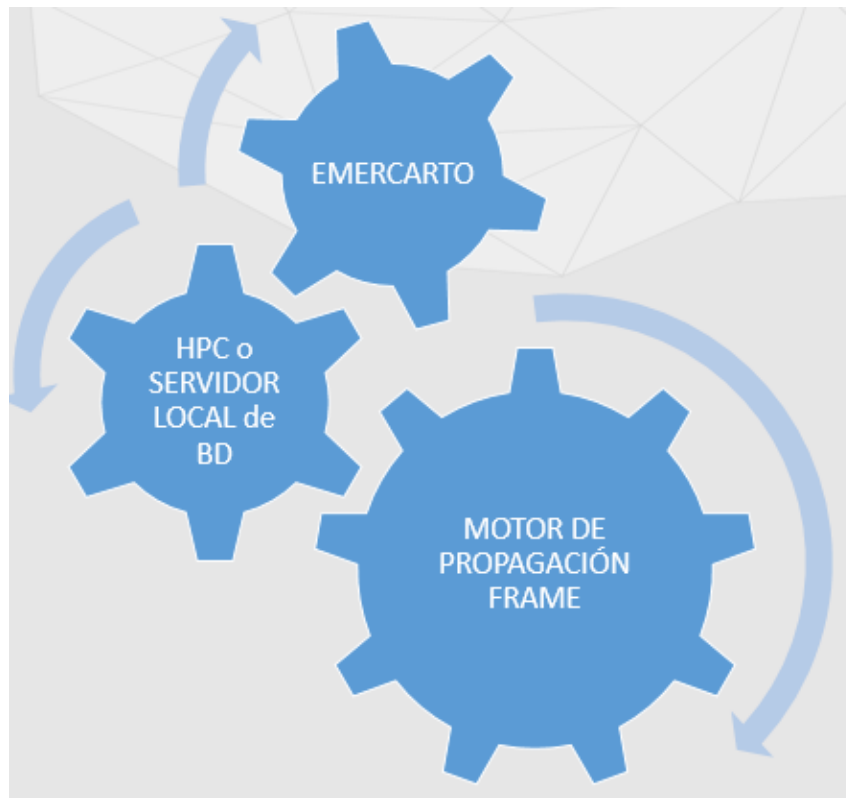
**Mallas geográficas:** dividen el territorio español en celdas de 25m<sup>2</sup>, 1km<sup>2</sup> y 10km<sup>2</sup>, cada una de ellas con un identificador único (IRI- Internationalized Resource Identifier), que hace posible que cualquier capa de información temática publicada como LOD pueda vincularse con sus celdas y hacer referencia a la localización de sus elementos.

<https://crossforest.eu/resource/spatial-grid/25m/cell/P0363750-4603675>



## RESULTADOS (III): PILOTO FRAME

**FRAME:** Análisis de la evolución de incendios forestales a través de información sobre combustibles y modelos de propagación. Proporciona gráficamente el comportamiento y propagación de un incendio forestal, sobre el que pueden ejecutarse acciones de extinción y modificaciones de las condiciones de partida.



El código del motor de propagación 3D desarrollado para el entrenador virtual ERVIN se modificó para su utilización en entornos web a gran escala > motor de propagación FRAME.

Interfaz integrado en la plataforma de gestión de combate y planificación EMERCARTO, desde donde se pueden introducir los parámetros para lanzar las simulaciones.

Posibilidad de funcionamiento en:

- servidor local
- HPC, lo que hace posible lanzar grandes baterías de simulaciones en paralelo, para ver la evolución del incendio bajo distintas condiciones

## RESULTADOS (III): PILOTO FRAME

Interfaz de usuario en EMERCARTO > Inicio de una simulación (Incendio 1)

The screenshot shows the EMERCARTO simulation interface. At the top, there is a navigation bar with options like 'Map viewer', 'Management', 'Reports', 'Administration', and 'Simulation'. The main area is divided into several sections:

- Simulation Parameters:** A box titled 'Simulación' contains 'Simulation interval (minutes)' set to 15.00, 'start date simulation' set to 06/22/2021 17:49:31, and 'end date simulation' set to 06/22/2021 18:49:31.
- Meteorological Data:** A table titled 'Intervalos de cálculo' shows the following data:
 

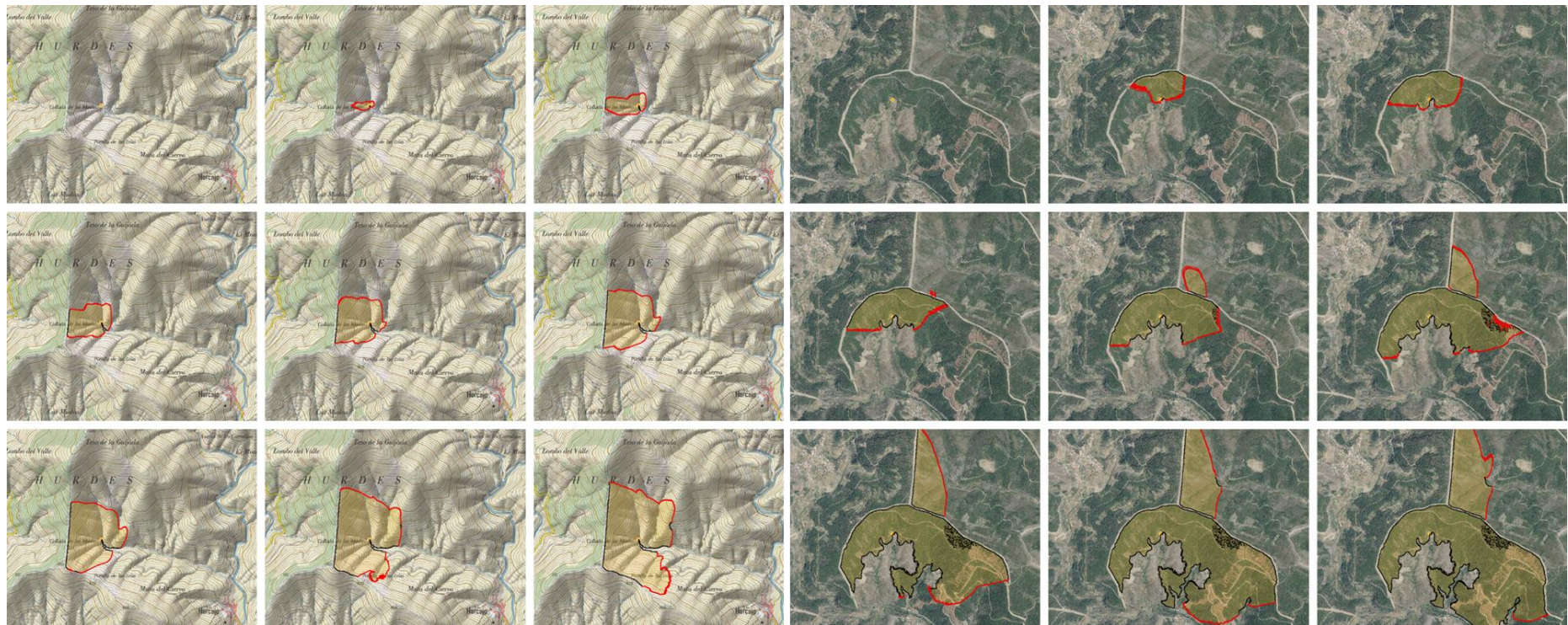
Humedad	Temperatura	Velocidad ...	Angulo Viento	Fecha
60	25	15	180	06/22/2021 17:49:33
- Simulation Area:** A topographic map of a mountainous region with a red rectangular box highlighting the simulation area. The map includes labels for various locations and the word 'H U R D E S' in the center.
- Simulation Settings:** Two panels at the bottom left: 'Foco manual' with 'Focus X' and 'Focus Y' set to 0, and 'Caja manual' with 'Initial X', 'Initial Y', 'Final X', and 'Final Y' coordinates.

Punto de inicio y área de simulación



## RESULTADOS (III): PILOTO FRAME

Salidas gráficas en EMERCARTO > Evolución de dos incendios

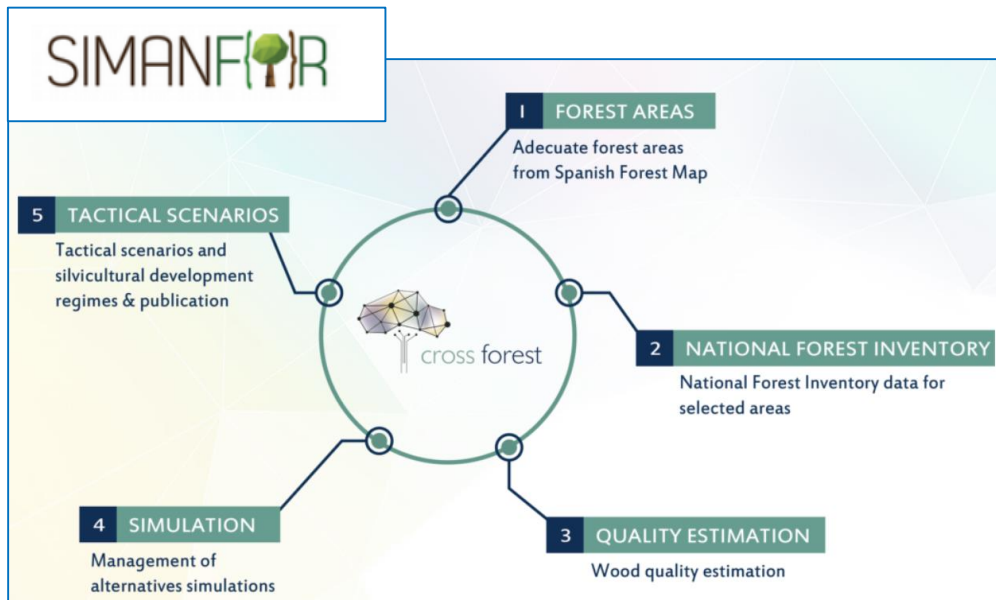


Incendio 1 sobre fondo de vaguada sin intensidad suficiente para superar la barrera cortafuegos

Incendio 2 a media ladera con intensidad suficiente para superar la barrera cortafuegos

## RESULTADOS (IV): PILOTO CAMBRIC

**CAMBRIC:** evolución de las masas forestales y calidad de la madera. Los modelos desarrollados permiten estimar la situación actual de la calidad de la madera de las principales especies forestales de un área, y simular cuál sería su evolución en diferentes escenarios silvícolas con diferentes intensidades de manejo.



El código del simulador SIMANFOR se modificó para adaptarlo al entorno HPC

Se ha generado el interfaz SIMANFOR web, desde donde poder lanzar las simulaciones

Simulación de diferentes alternativas de gestión para generar una base de datos de calidad de madera en España.  
Masas objetivo: puras y mixtas de: *Pinus sylvestris*, *Pi.pinaster*, *P. nigra*, *Fagus sylvatica*, *Quercus pyrenaica*, *Q. robur*, *Q.petraea*

Simulaciones realizadas en entorno HPC, empleando datos de miles de parcelas del IFN3

## RESULTADOS (IV): PILOTO CAMBRIC

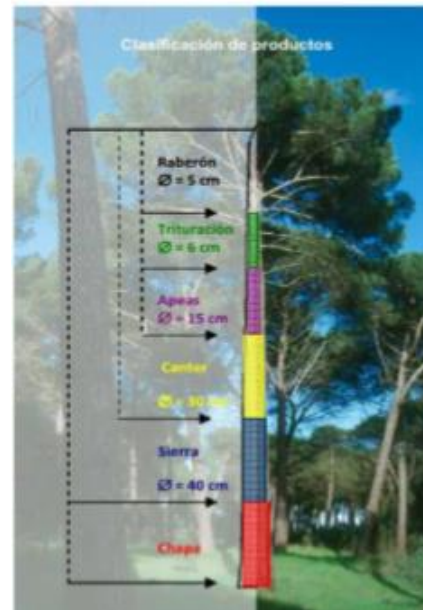
### Requerimientos de la industria

Asignación de calidad de madera:

- Estimación del tamaño:  
ecuaciones de perfil
- Usos dependiendo del tamaño
- Estimación de nudos
- Indicadores del IFN

Todos los requerimientos se han implementado a través del modelo de crecimiento adaptado para cada especie o taxón.

- Efecto de la poda
- Volumen total por tamaños



### Escenarios de alternativas selvícolas

(Duncker et al, 2012):

- (1) Pasiva: reserva forestal
- (2) Baja: silvicultura cercana a la naturaleza
- (3) Media: Multi-objetivo
- (4) Alta: silvicultura intensiva
- (5) Intensiva: plantaciones de rotación corta

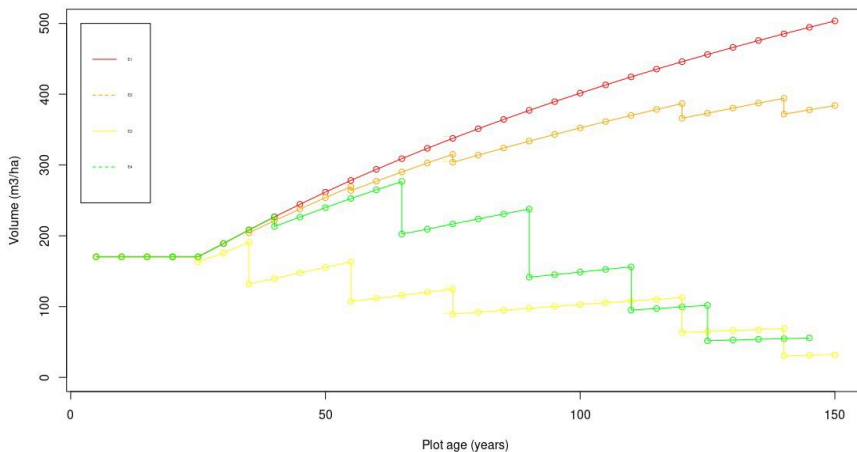
## RESULTADOS (IV): PILOTO CAMBRIC

CAMBRIC ha generado una nueva base de datos (LOD) publicada en el Endpoint de Cross-Forest, con información de calidad de madera para todos los taxones analizados.

Esta información será útil para diferentes usuarios potenciales (gestores forestales – públicos y privados, encargados de industrias de madera y biomasa y asesores de desarrollo rural) que pueden implementar sistemas de planificación basados en la información recogida.



Plot evolution under different scenarios



SIMANFOR permite:

- Desarrollo y evaluación de modelos
- Simulación forestal y proyección de inventarios
- Diseño de alternativas de gestión selvícola

SIMANFOR web está disponible para su uso :

- en versión PC, para Linux y Windows
- en versión HPC

## BENEFICIOS E IMPACTOS DEL PROYECTO



Datos forestales y de usos del suelo en format RDF

Ontologías y datos ibéricos

Mallas geográficas

Explorador Forestal

Pilotos FRAME y CAMBRIC funcionando en HPC

Servidor Cross-Forest en HPC (Endpoint SPARQL)

Un paso adelante en la publicación de datos forestales

Datos abiertos: PARTIENDO DE ficheros dispersos y con formatos propietarios, SE LLEGA A bases de datos unificadas y de acceso libre (LOD).

Productos

Beneficios e Impactos

Ontologías genéricas disponibles y reutilizables (medidas, posiciones)

Datos abiertos y enlazados con otras fuentes de datos (Cross-Nature, Wikidata...) y con otras capas de información

Mejores servicios para usuarios, gestores y Administraciones

Cooperación entre administraciones públicas

Integración de datos transfronterizos

Metodologías y flujos de trabajo, ontologías y modelos de datos reutilizables para otras bases de datos y otros países

Valor añadido para la información disponible

Capacidades mejoradas para los simuladores de incendios y de evolución de las masas forestales



# CROSSFOREST. Datos abiertos geográficos en una plataforma Big Data forestal

[www.crossforest.eu](http://www.crossforest.eu)  
@\_CrossForest

## PARTICIPANTES



G. Sistemas de Información Geográfica  
G. Desarrollo Rural y Política Forestal  
G. Incendios y Emergencias  
SD. Innovación y Desarrollo de Servicios



## UNIVERSIDADES



## ADMINISTRACIONES PÚBLICAS



## EMPRESAS



Cross-Forest cuenta con el apoyo del MITECO (SG de Política Forestal y Lucha contra la Desertificación) y el *Instituto da Conservação da Natureza e Florestas* (ICNF) de Portugal, que actúan como proveedores de datos y forman parte del Comité Asesor, del que también forman parte INIA y UPM.

## FINANCIACIÓN EXTERNA



Co-financed by the Connecting Europe Facility of the European Union



Grupo Tragsa. **Coordinador**

Para más información dirigirse a [imasd@tragsa.es](mailto:imasd@tragsa.es)