



Proyecto BeonNAT: Cadenas de valor innovadoras de especies arbustivas y arbóreas cultivadas en tierra marginal como fuente de biomasa para industrias bio-basadas

(Innovative value chains from tree and shrub species grown in marginal lands as a source of biomass for bio-based industries)

Coordinador del proyecto: Luis S. Esteban

Jornadas Técnicas: Manejo de la jara pringosa para la obtención de bioproductos Hiendelaencina y Bustares (Guadalajara)

20 y 21 de Mayo de 2022



<https://beonnat.eu/>
<https://cordis.europa.eu/project/id/887917>
<https://www.bbi.europa.eu/projects/BeonNAT>

Contexto y Objetivos



○ Contexto y principales retos:

- Hay millones de hectáreas agrícolas y forestales en la UE para producir bioproductos con bajos riesgos de producir ILUC.
- Estas tierras podrían ser utilizadas con nuevos cultivos que produzcan nuevos productos de alto valor añadido, así como la sostenibilidad de las nuevas cadenas de valor creadas.

○ Objetivos:

- Seleccionar especies de arboles y matorral que puedan crecer en tierras marginales en Rumania, España y Alemania en sistemas de monocultivo y intercropping.
- Demostrar la aptitud de estas especies para producir 8 productos de base biológica de alto valor añadido tras una explotación en cascada en biorrefinerías.
- Garantizar la sostenibilidad de las 8 nuevas cadenas de valor probadas, con especial atención a la mejora de la biodiversidad y la calidad del suelo, así como a la creación de nuevos empleos en el medio rural.

Información del Proyecto



Coord: Centro de Desarrollo de Energías Renovables (CEDER-CIEMAT)

Contribución BBI JU : 4,980,429 €

Duración: Julio 2021 – Junio 2025



8 Centros de investigación



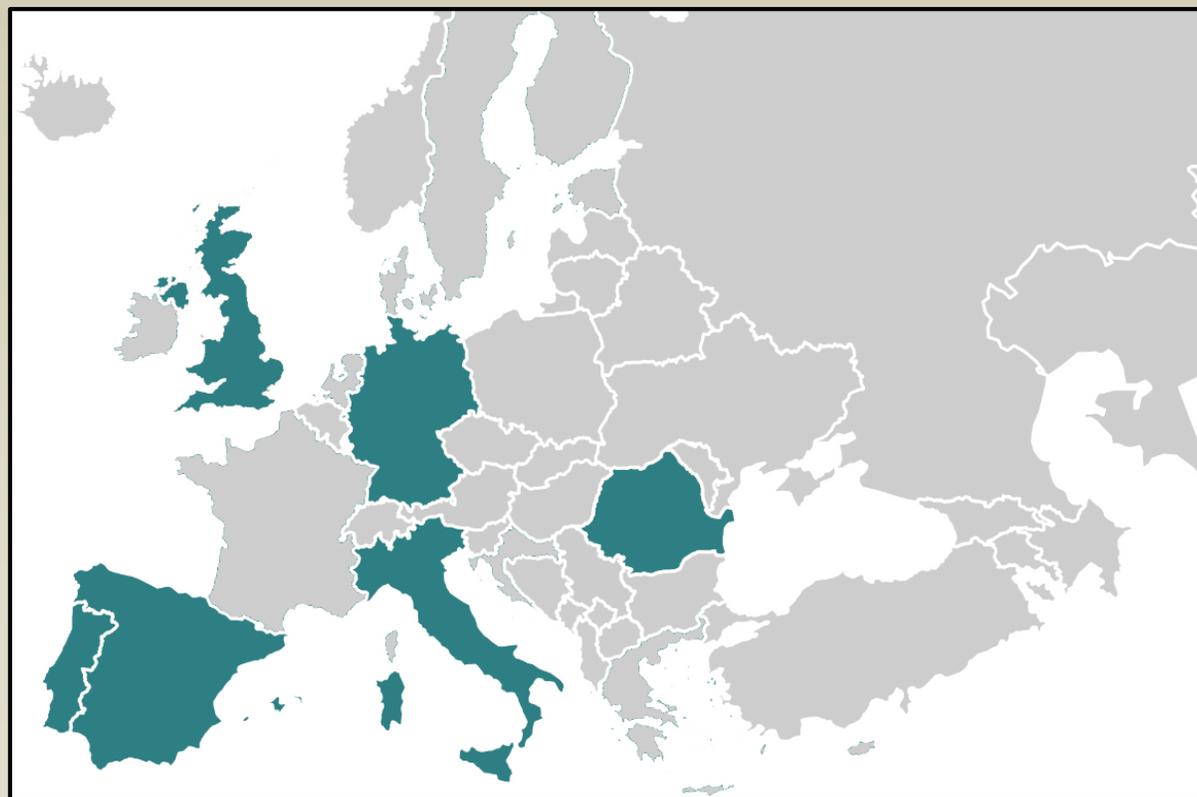
5 PYMES



2 Grandes empresas



1 Asociación



Organización del trabajo (PTs)



Nº.	Nombre del paquete de trabajo (Líder)	Duración
PT1	CRIBADO DE ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS POCO UTILIZADAS (CIEMAT)	M1-M16
PT2	CULTIVO, COSECHA, LOGÍSTICA Y PLAN DE SUMINISTRO DE LA BIOMASA (BRANDENBURG TU)	M9-M58
PT3	ACEITES ESENCIALES Y EXTRACTOS VEGETALES (IDOASIS)	M9-M58
PT4	BIOPLÁSTICOS DE ÁCIDO POLILÁCTICO PARA EMPAQUETADO (AIMPLAS)	M8-M60
PT5	PRODUCCIÓN DE BIOCHAR Y CARBON ACTIVO (RECORD)	M9-M58
PT6	DESAROLLO DE NUEVOS ABSORVENTES PARA LA INDUSTRIA DE LAS MASCOTAS (TOLSA)	M9-M58
PT7	PREPARACION DE TABLEROS DE PARTICULAS Y PULPA DE MADERA (CESEFOR)	M9-M58
PT8	EVALUACIÓN DEL MERCADO, LA BIODIVERSIDAD Y LAS CADENAS DE VALOR (CONTACTICA)	M1-M60
PT9	COMUNICACIÓN, DISEMINACIÓN Y EXPLOTACIÓN (CONTACTICA)	M1-M60
PT10	GESTION DEL PROYECTO (CIEMAT)	M1-M60
PT11	REQUISITOS ÉTICOS (CIEMAT)	M1-M60

Selección de especies del proyecto



La selección de las 16 especies se hizo en base a los siguientes criterios:

1. Solo especies de árboles y matorral
2. Especies no utilizadas actualmente en Europa
3. Interesante composición de biomasa y posibilidad para ser usadas para crear cadenas de valor en la BBI
4. Aptitud para ser cultivada en tierras marginales en plantaciones mixtas
5. Aptitud para ser cosechada y fácil rebrote después de la cosecha

Betula pendula, Calluna vulgaris, Carpinus betulus, Cistus ladanifer, Cupressus sempervirens, Cytisus scoparius, Euonymus europaeus, Hippophae rhamnoides, Juniperus communis, Populus nigra, Robinia pseudoacacia, Rosmarinus officinalis, Rubus fruticosus, Spartium junceum, Ulmus minor, Ulmus pumila

Cribado y selección de especies

Muestreo de olmo de Siberia (Soria)



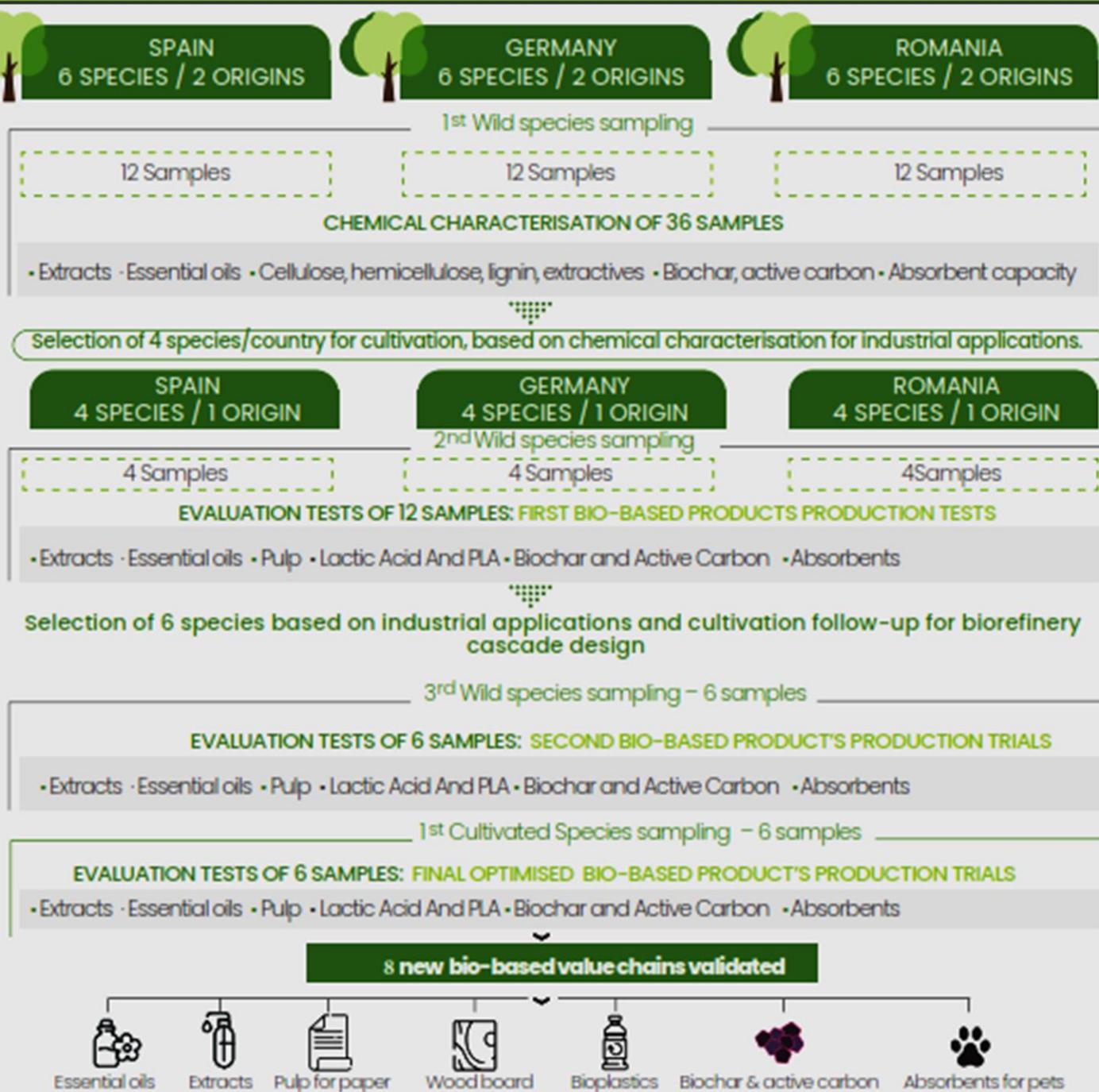
Recolección de brotes de 5 cm de diámetro



Cortado en trozos pequeños (10-12 cm)



Pesado y colocación en caja aireada hasta alcanzar 15% de humedad (b.h.)



Paquete de trabajo 2: Cultivo, cosecha, logística y suministro de biomasa



OBJETIVOS PRINCIPALES

- Ensayar los beneficios de los cultivos mistos en tierras agrícolas y forestales marginales vs monocultivo.
- Proveer a la los socios industriales de materia prima para una biorefinería BeonNAT
- Establecimiento de especies para cada aplicación/producto final
- Testar distintos sistemas de cosecha y logística en orden a evaluar la cadena completa
- Caracterizar los residuos de la biorefinería BeonNat

¿QUÉ SE HA HECHO HASTA EL MOMENTO ACTUAL?

- Establecimiento de las parcelas de ensayo en cada país (Alemania, Rumania y España)
- Evaluación de la marginalidad del suelo (SQR)
- Estudiar el efecto de la cosecha y el almacenamiento de biomasa sobre la destilación.
- Ensayos de destilación con la biomasa recogida con Biobaler con jara y enebro.
- Se van a empezar los ensayos de destilación con la biomasa almacenada de enebro recogido con López garrido y los de almacenamiento de jara

Selección de especies cultivadas

○ Alemania:

- *Betula pendula* + *Cytisus scoparius*
- *Robinia pseudoacacia* + *Rubus fruticosus*

○ Rumania:

- *Robinia pseudoacacia* + *Populus nigra*
- *Betula pendula* + *Carpinus betulus*.

○ España:

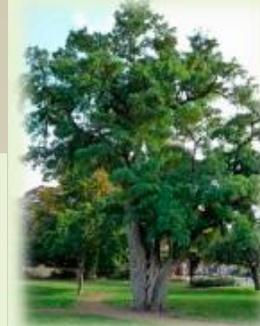
- *Juniperus communis* + *Ulmus pumila*
- *Cistus ladanifer* + *Rosmarinus officinalis*



Betula sp.
(Birch tree)



Cytisus Scoparius
(Common Broom)



Robinia pseudoacacia
(Black locust)



Rubus Fruticosus
(Blackberry)



Populus nigra
(Poplar)



Carpinus betulus
(Common hornbeam)



Juniperus communis
(Common juniper)



Ulmus pumila
(Siberian elm)



Cistus ladanifer
(Mediterranean rockrose)



Cupressus sempervirens
(Mediterranean cypress)

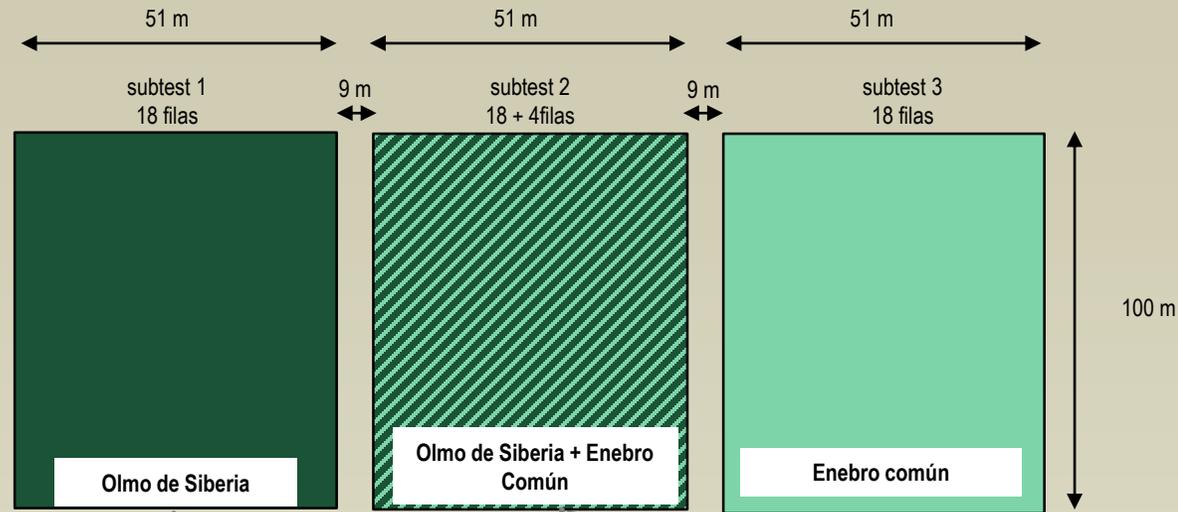
Multiplicación del material vegetal en Lubia (Soria)



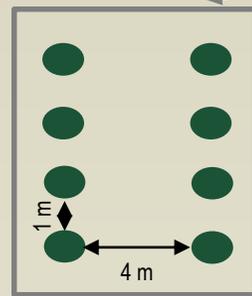
Plantación en Lubia (Soria)



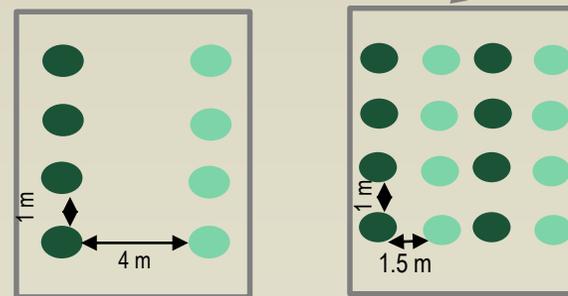
Olmo



Enebro



Esquema de plantación especies A ó B



Esquema de plantación líneas mixtas

- Olmo de Siberia
- Enebro común

Plantación en Lubia (Soria)



Plantación en Velefique (Almería)

Parcela

- Superficie: 1,87 ha
- Suelo: pH 5,6 con abundantes piedras, 64 % fragmentos de textura gruesa del suelo (>2 mm)
- Precipitación anual: 200 mm

Diseño de las parcelas de ensayo

- **Mono cultivo:** *R. officialis* o *C. ladanifer*
 - Densidad de plantación: 2 x 0,5 m
- **Cultivo Mixto:** *R. officialis* + *C. ladanifer*
 - Densidad de plantación: 2 x 0,5 m

Especies



Rosmarinus officialis L.



Cistus ladanifer L.



Ensayos de recolección y almacenamiento de especies silvestres

- Ensayos de Almacenamiento: *Juniperus communis* L.



Cosecha en Barriomartín



Almacenamiento de las pacas en el CEDER-CIEMAT: dentro (sin lona) y fuera (con lona)



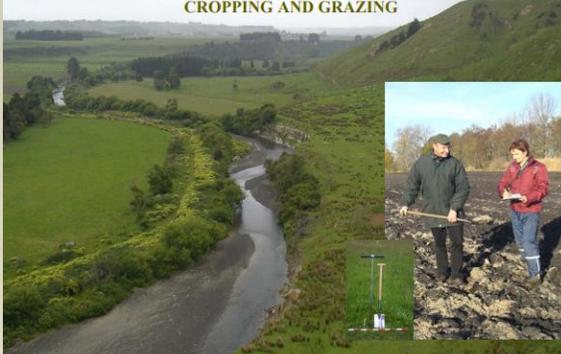
Destilación de pacas almacenadas y análisis de la biomasa

Evaluación de la marginalidad y de biodiversidad del suelo



The Muencheberg Soil Quality Rating (SQR)

FIELD MANUAL FOR DETECTING AND ASSESSING PROPERTIES AND LIMITATIONS OF SOILS FOR CROPPING AND GRAZING



Lothar Mueller, Uwe Schindler, Axel Behrendt, Frank Eulenstein & Ralf Dannowski
Leibniz-Zentrum fuer Agrarlandschaftsforschung (ZALF), Muencheberg, Germany

with contributions of

Sandro L. Schindwein, University of St. Catarina, Florianopolis, Brasil
T. Graham Shepherd, Nutri-Link, Palmerston North, New Zealand
Elena Smolentseva, Russian Academy of Sciences, Institute of Soil Science and Agrochemistry (ISSA), Novosibirsk, Russia
Jutta Rogasik, Federal Agricultural Research Centre (FAL), Institute of Plant Nutrition and Soil Science, Braunschweig, Germany



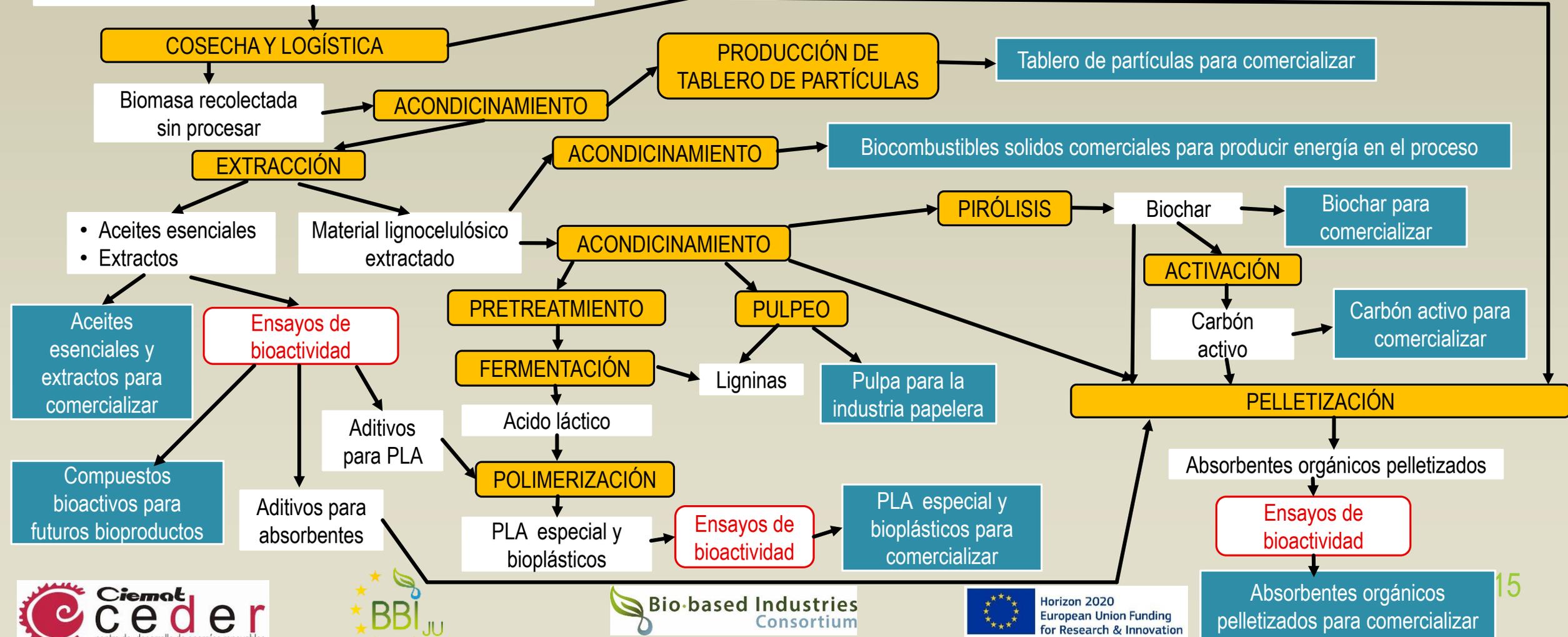
29/09/22



Concepto de bio-refinería BeonNAT



Cultivo de arboles y arbustos poco utilizados en tierra marginal



Paquete de trabajo 3: Aceites esenciales y extractos vegetales



OBJETIVOS PRINCIPALES

- Desarrollar y ensayar un nuevo método de cosecha mecanizada + destilación in situ
- Obtener compuestos de alto valor añadido con propiedades funcionales, entre los que se incluyen extractos vegetales y aceites esenciales

¿QUÉ SE HA HECHO HASTA EL MOMENTO ACTUAL?

- Diseño y construcción de la planta de destilación portátil
- Se han obtenido aceites esenciales e hidrolatos de romero, jara y enebro mediante destilación por arrastre de vapor a escala piloto y se han caracterizado
- Se están obteniendo extractos vegetales de todas las especies consideradas en el proyecto. Para ello, se optimiza el proceso de extracción y se identifican los compuestos obtenidos.
- Se está evaluando la bioactividad de los aceites, hidrolatos y extractos: capacidad antioxidante, antimicrobiana, antifúngica y hepatotoxicidad

Paquete de trabajo 3: Aceites esenciales y extractos vegetales



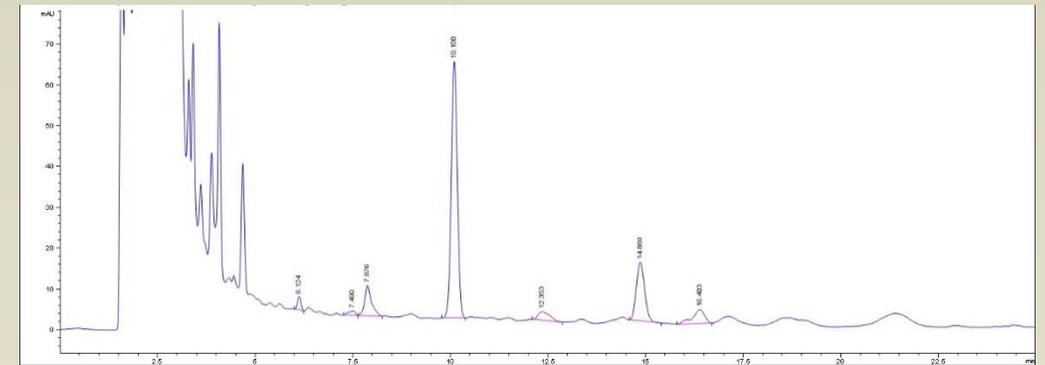
Destilación por arrastre de vapor a escala piloto



Obtención de extractos vegetales en laboratorio



Destilación portátil de El Jarpil



Análisis de extractos

Paquete de trabajo 8: Evaluación del mercado la biodiversidad y las cadenas de valor



OBJETIVOS PRINCIPALES

- Identificar las tierras marginales agrícolas y forestales en las que se pueden cultivar las especies Beonnat
- Evaluar el mercado y la sostenibilidad de las cadenas de valor BeonNat desde una perspectiva de ciclo de vida y con un foco especial en los efectos sobre la biodiversidad y el suelo de las plantaciones propuestas

¿QUÉ SE HA HECHO HASTA EL MOMENTO ACTUAL?

- Se han definido los marcos y protocolos para la evaluación de la sostenibilidad, el suelo y la biodiversidad y han comenzado estas evaluaciones.
- Se están desarrollando los análisis de mercado de los productos Beonnat
- Apoyándose en la definición del marco legal de la tierra marginal se ha identificado de forma preliminar la disponibilidad de tierra marginal forestal en España, Rumanía y Alemania para la especie Beonnat. Los trabajos para determinar disponibilidad de la tierra marginal agrícola están arrojando los primeros resultados.
- Se han definido los parámetros edafoclimáticos determinantes para el crecimiento de las especies Beonnat, se ha ponderado su importancia y se han definido los rangos óptimos y subóptimos de crecimiento

Paquete de trabajo 8: Tierras marginales agrícolas y forestales (marco legal)



- Normas relativas al abandono de la tierra y la repoblación forestal (incentivos y penalizaciones, si existen)
- Normas relativas al uso de la tierra y a la vegetación forestal en tierras agrícolas en la PAC
- Cambios en el uso de la tierra (Tierra agrícola a forestal y viceversa)
- Recolección de madera/biomasa leñosa (normas, cantidades, autorizaciones, restricciones burocráticas)
- Gestión de la biomasa como recurso de los bosques y fuera de los bosques.



Paquete de trabajo 8: Tierras marginales agrícolas y forestales (superficie disponible)



- Distribución feral de las especies elegidas (4 por país)
- Identificación de las tierras Marginales Agrícolas y Forestales disponibles para plantaciones Beonnat
 - Cultivo en líneas mixtas de árboles y arbustos en corta rotación
 - Para España, Alemania y Rumania
- Identificación de las tierras en las que cada una de las especies Beonnat es viable dentro de las tierras marginales anteriores



Paquete de trabajo 8: La evaluación de la sostenibilidad en Beonnat



- Se realiza un Análisis de Sostenibilidad de Ciclo de Vida (ASCV) Completo
 - Toma de datos medioambientales, sociales y económicos
- Se realiza un análisis exhaustivo de la biodiversidad
 - Se establecen zonas de monitoreo (4 por alternativa en estudio)
 - Identificación y conteo de insectos
 - Identificación y conteo de plantas (0.5-1m2)
 - Foto trapeo de mamíferos
 - Análisis metagenómico inicial y final de la microbiota del suelo
- Se realizan campañas anuales de análisis de suelos.
 - Dos profundidades y 4 zonas de monitoreo por alternativa
 - Medición mas exacta de la evolución de la Materia Orgánica → Captura de carbono
- Tanto las evaluaciones de la sostenibilidad, como las del suelo y la biodiversidad se comparan con referencias

¡Gracias por su atención!

Contacto: luis.esteban@ciemat.es

<https://beonnat.eu/>