



ADAPTACIÓN DE LA ACTIVIDAD RESINERA A MASAS DE PINO CON FINES PRODUCTORES DE MADERA


## PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS

### Mayo de 2021 a Marzo de 2023



**Financia:** El grupo operativo GO ACREMA - Adaptación de la actividad resinera a masa de pino con fines productores de madera, ha recibido para su proyecto de innovación una subvención de 558.710,55 €. El importe del proyecto es cofinanciado al 80% por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) y al 20% por fondos de la Administración General de Estado (AGE), tal como se establece en el Real Decreto 169/2018 de 23 de marzo. El organismo responsable del contenido es el GO-ACREMA y la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria (DGDRIFA) como autoridad de gestión encargada de la aplicación de la ayuda FEADER y nacional correspondiente.





**El grupo operativo Acrema,** cuenta como socios principales con la empresa de consultoría ambiental Sinergias Sostenibles Resiforest S.L. (FORESIN), el Centro de Investigación Forestal de Lourizán (AGACAL), la Misión Biológica de Galicia (CSIC), la empresa Rincón de la Vega SAL. (Coca, Segovia) -una de las firmas cooperativas de mayor tradición resinera a nivel estatal-; La Fundación Centro Tecnológico y Forestal de la Madera (Cetemas, Asturias) y la Universidad de Santiago (grupos Pemade y Proepla).

Como socios colaboradores, están también la Asociación Nacional para la Defensa y Vertebración del Sector Resinero, la Federación de Aerraderos y Rematantes de Galicia (Fearmaga), la Asociación Asturiana de Empresarios de la Madera (Asmadera) y la empresa Sociedad de Resinas Naturales SL.

**Para más información sobre nuestro grupo de trabajo:**

**<http://www.acrema.es/>**



El **Grupo Operativo Supra Autonómico ACREMA** nace en el año 2018 con el objetivo de adaptar la actividad resinera a masas de Pinus pinaster y Pinus radiata cuyo principal aprovechamiento es el maderero. De esta forma, lo que se ha intentado con la ejecución de este proyecto es lograr incrementar la productividad de las masas de pino a través de la integración de un aprovechamiento resinero innovador que permita obtener una resina de calidad como complemento a la ya existente producción de madera al mismo tiempo que se mantiene la sostenibilidad de la masa.

## **Innovación es sinónimo de calidad**

### **PRINCIPALES RETOS ABARCADOS DESDE EL PROYECTO:**

- 1** Innovación y optimización de los sistemas de extracción de resina.
- 2** Simulación y cartografía del potencial resinero.
- 3** ¿Cómo afecta la extracción de la resina a la sanidad del arbolado?
- 4** Uso estructural de la madera resinada.
- 5** Determinación de la calidad de la resina en función del sistema de extracción, especie y localización.
- 6** Puesta en valor de las externalidades

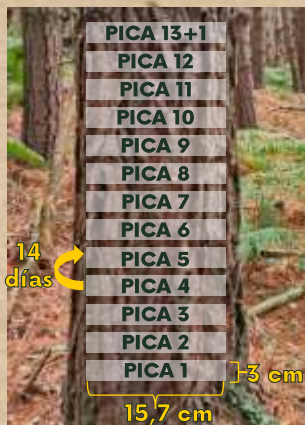
# 1

## Innovación y optimización de los sistemas de extracción de resina.



# Comparar producción de resina en función del método de extracción.

Métodos no invasivos (aptos para producción de madera de calidad).



A la izq, fotografía del método de pica tradicional ascendente y a la dcha, el procedimiento ejecutado.



## MÉTODO K&G:

Ø=5 cm.

Fresa Frostner de Ø=5 cm.

## MÉTODO XAGOAZA:

Ø=5,9 cm

Fresa Frostner de Ø= 6 cm.

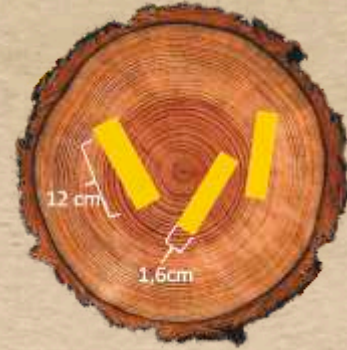
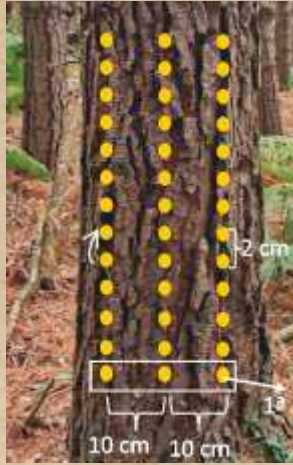
## MÉTODO CIF LOURIZÁN & EDGAR FDEZ:

Ø=7 cm

Fresa Frostner de Ø= 7 cm.

A la izq, fotografía del método de entalladura circular ascendente, en el centro, el procedimiento ejecutado y a la dcha, las patentes testadas.

## Métodos invasivos (apto para madera con destino a trituración)



A la izq, fotografía del método borehole en altura, en el centro, el procedimiento ejecutado y a la dcha detalle de la perforación de la broca en la madera.

## Comparar producción de resina en función del estimulante empleado.

Pastas estimulantes testadas en los ensayos:



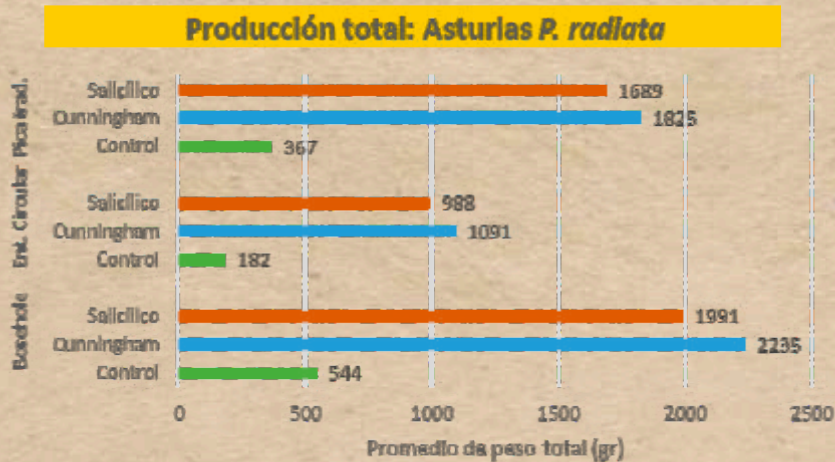
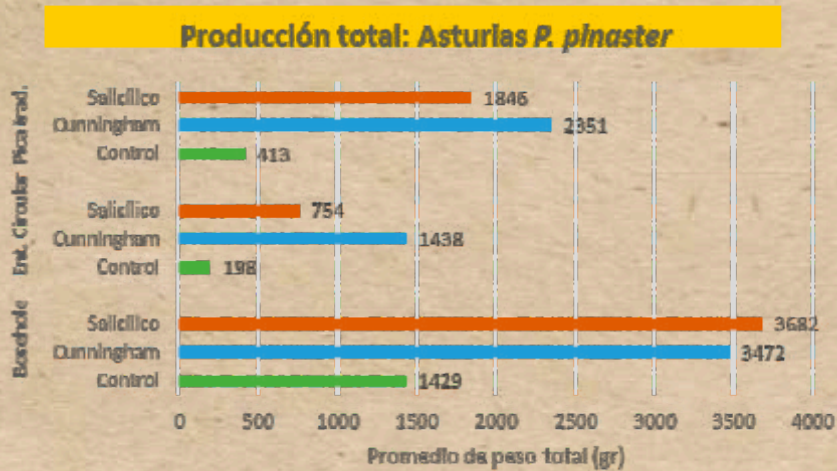
De izq. a derecha: control, pasta asacif y cunningham.





## ¿Qué nos dicen los datos analizados?

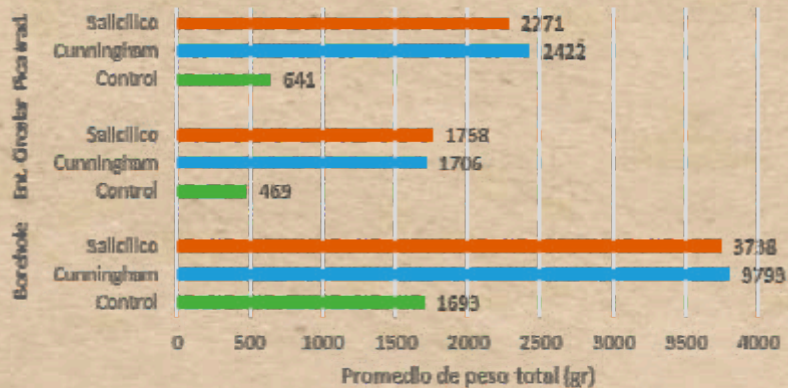
A continuación, se muestran los gráficos de producción total para cada una de las parcelas de investigación en función de la especie, método de extracción y pasta estimulante empleada.



### Producción total: Coruña *P. pinaster*



### Producción total: Coruña *P. radlata*

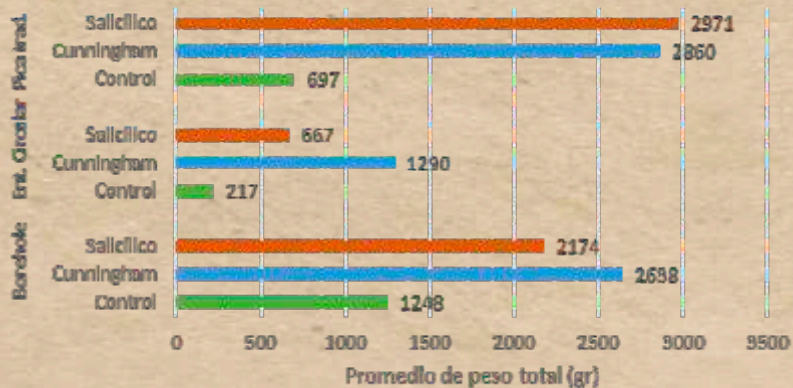




### Producción total: Lugo *P. pinaster*



### Producción total: Lugo *P. radiata*

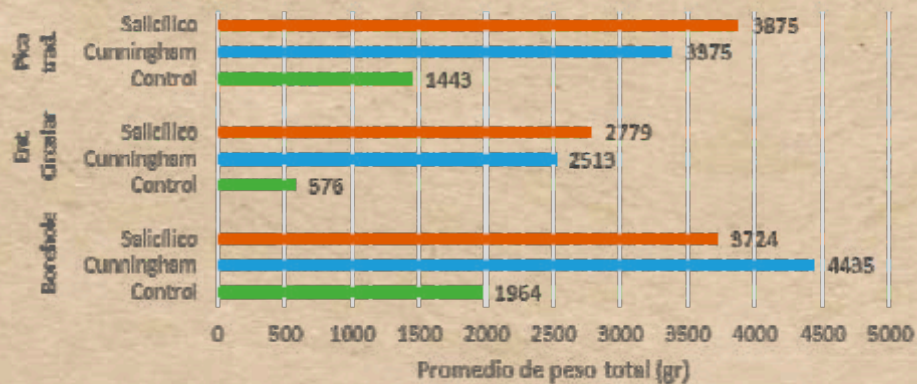




### Producción total: Pontevedra *P. pinaster*



### Producción total: Segovia *P. pinaster*





## Conclusiones

- Los métodos de extracción de pica tradicional y pica mecanizada son aptos para la combinación de producción de madera y resina.
- El método de extracción de Borehole es apto para masas con destino a trituración, siendo muy interesante la producción obtenida sin estimulación.
- En general, la producción de resina está directamente relacionada con el método de extracción, estimulante empleado, localización, especie y diámetro del arbolado.
- Las pastas estimulantes han incrementado en un 70 % la producción de resina para los métodos de pica tradicional y entalladura circular y en un 40 % para el método borehole.
- En términos generales, la pasta estimulante que mejor ha funcionado ha sido la Cunningham (con independencia de la localización, especie o método).
- La producción de resina en *P. pinaster* ha sido entre un 15 y un 30 % superior que en *P. radiata* (dependiendo del método de extracción y/o estimulante).
- La entalladura circular ha producido un 40 % menos con respecto a la pica tradicional para *P. pinaster* y un 48 % menos para *P. radiata*.
- El método borehole ha producido un 8,5 % más con respecto a la pica tradicional para *P. pinaster* y un 15 % más para *P. radiata*.
- Con respecto al método de entalladura circular, es necesario realizar pequeños ajustes para mejorar la producción como trabajar con dos bolsas simultáneamente, aumentar la periodicidad entre picas, ajustar el repulgo entre picas y adaptar las pastas estimulantes a este nuevo método de extracción.

# 2

## Simulación y cartografía del potencial resinero.

Dentro del **GO ACREMA** se ha elaborado un sistema de apoyo a la decisión que consta de dos partes, una que es un simulador interactivo con los modelos de producción y otra que es un sig web con las variables auxiliares y los mapas de producción de resina.

Para la elaboración de los modelos de producción, se propuso como unidad de producción ponderada la longitud de corte o largo de pica (g/cm), evitando así no sesgar los resultados hacia aquellos métodos de extracción en los que la longitud de corte es mayor.

Los datos empleados fueron los obtenidos de los ensayos de macroresinación del propio proyecto, que posteriormente han sido tratados a través de algoritmos de machine learning ensamblados para desarrollar los modelos predictivos de la producción de resina, específicos para las diferentes zonas, métodos y pastas. Estos modelos, se implementaron en una herramienta web accesible para todos los usuarios que permite localizar su parcela, escoger los métodos y las pastas que desea emplear, introducir el número de pies y las variables dasométricas de su masa y obtener una estimación de la producción de resina de su parcela.

<https://resim.proepla.com/>

Captura de pantalla del simulador web.



En el **sig web**, además, se pueden consultar los mapas de producción elaborados en la aplicación interactiva y basados en las existencias de P. pinaster del IFN IV, además de las variables climáticas auxiliares empleadas en el ajuste de los modelos.

Para ello, se definió el potencial resinero máximo como la producción máxima estimada que podría llegar a producir un territorio de acuerdo a las restricciones legales vigentes si se resinasen todos los pies de Pinus pinaster.

Se emplearon las estimaciones de pies mayores y de atributos dasométricos de P. pinaster realizadas por el IV Inventario Forestal Nacional (IFN).

Para las CCAA de Galicia y Asturias se filtraron los árboles con un diámetro normal igual o superior a 25 cm, en caso de las provincias de Castilla y León fueron de 20 cm.

Como diámetro normal se usó el valor de la clase diamétrica y como altura total se usó el valor de la estimación de la altura media ponderada en función de la clase diamétrica.



## ¿Qué nos dicen los datos analizados?

Con los datos analizados se han elaborado unos mapas para cada zona de actuación y en función del método de extracción y la pasta estimulante empleada se indican las producciones máximas obtenidas.

Las producciones se clasificaron de acuerdo a una escala estratificada en cuatro grupos, en los que los colores más oscuros indican un mayor potencial resinero máximo que aquellas con tonos más claros.

### MAPA POTENCIAL RESINERO MÁXIMO

Método de extracción: entalladura circular  
Pasta estimulante: Cunningham



Método de extracción: pica de corteza  
Pasta estimulante: Cunningham



Método de extracción: entalladura circular  
Pasta estimulante: ASACIF



Método de extracción: pica de corteza  
Pasta estimulante: ASACIF



# 3

## ¿Cómo afecta la extracción de la resina a la sanidad del arbolado?

Desde el **Grupo Operativo ACREMA** se ha determinado qué impacto tiene el aprovechamiento resinero sobre el crecimiento, la reproducción y la sanidad de los pinares.

Para ello, se muestreó, en la primavera de 2022, árboles resinados durante varios años seguidos y árboles control sin resinar en dos pinares (Caldas y Pantón); analizando los siguientes parámetros:

- 1) el flujo de resina;
- 2) las defensas químicas en tallo, ramas y acículas;
- 3) el crecimiento radial mediante análisis dendrométricos
- 4) la inversión reproductiva mediante conteo de piñas, semillas y porcentaje y tiempo de germinación.





## ¿Qué nos dicen los datos analizados?

### Defensas químicas



— Contenido de N, P y taninos

### Flujo de resina

+ Cantidad de resina, fenoles, flavonoides y taninos

### Inversión reproductiva



— Tiempo de germinación.  
+ % Germinación.

### Análisis dendrométricos



+ Canales de resina





## Conclusiones

- Los árboles resinados presentaron mayor número de canales productores de resina, así como una mayor producción de la misma, además de otros compuestos involucrados en la defensa frente a plagas y enfermedades como fenoles, flavonoides y taninos.
- La extracción de resina no influyó en la producción de piñas y semillas, pero sí en la germinación de éstas.
- No hubo diferencias significativas ni en el crecimiento ni en la calidad de la madera entre árboles resinados y no resinados.

Con todo ello, se puede concluir que con los resultados obtenidos no se han encontrado evidencias de que los pinos resinados sean más susceptibles a plagas y enfermedades.



# 4

## Uso estructural de la Madera Resinada

En Comunidades Autónomas del Noroeste peninsular, donde el objetivo principal de las masas de pino es el maderero, conocer el comportamiento de la madera resinada de cara su posterior uso estructural es vital para la implantación y asentamiento del aprovechamiento resinero en estas nuevas zonas de actuación. Para evaluar la influencia de la actividad resinera en las propiedades resistentes de la madera de *Pinus pinaster*, se llevó a cabo la caracterización de tablas de dos procedencias distintas (Pantón y Caldas de Reis en las provincias de Lugo y Pontevedra respectivamente).

Los pinos seleccionados procedían de masa adulta, con unos diámetros medios normales de en torno a los 30 cm, habían sido resinados durante 5 años mediante el método de pica ascendente con estimulación, realizándose 14 picas por campaña de resinación y con un largo de pica de 12 cm. Además de los pies resinados, estaban disponibles en las parcelas pinos con las mismas características que no habían pasado por el proceso de resinación.

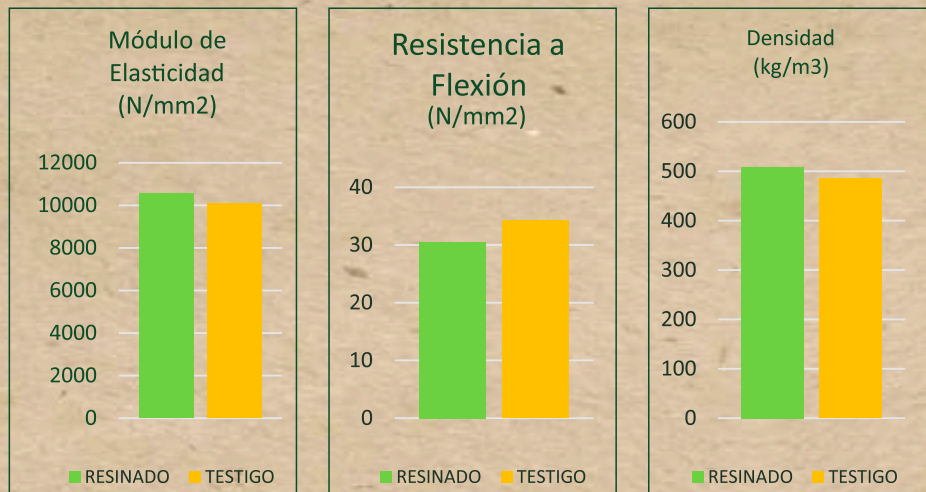


La premisa básica para la utilización de la madera como estructura es conocer sus propiedades resistentes: módulo de elasticidad, resistencia y densidad. Por lo que, las tablas extraídas de ambas zonas han sido sometidas a procesos de clasificación (visual y mecánica) y caracterización (ensayos de flexión). se han comparado las propiedades resistentes del material resinado frente al material testigo de cada una de las parcelas.





## ¿Qué nos dicen los datos analizados?



## Conclusiones

- 🔥 De forma general, no se aprecian diferencias numéricas y de distribución en los datos obtenidos en la caracterización y clasificación mecánica de la madera proveniente de pies resinados y pies testigos. Esto quiere decir que la actividad resinera que se plantea para el noroeste peninsular, resinado de 3 a 5 años previos a la corta final, no afecta en las características estructurales de la madera pudiendo ser compatibles ambos aprovechamientos.
- 🔥 Para las dos muestras de Pinus pinaster (resinada y testigo) se asigna a una clase resistente C22, conforme a la norma europea EN 338 (2016).

## **5** Determinación de la calidad de la resina en función del método, especie y localización.

La calidad de la resina es una **pieza clave** en la competitividad y viabilidad del **sector resinero** y sobre la que no hay suficiente conocimiento hasta ahora. Partiendo de una destilación de la resina mediante hidrodestilación o por arrastre de vapor para la obtención de sus componentes principales (**colofonia y trementina**), y a través de técnicas analíticas de laboratorio, podemos determinar **parámetros importantes que van a variar en función del método de resinación, la especie o la climatología**, entre otros y, que serán **determinantes a la hora de clasificar la resina en función de su calidad** y, por lo tanto, su destino final.

El método empleado en el proyecto para la destilación de las muestras de resina para obtención de colofonia y trementina, ha sido la hidrodestilación de la mezcla resina y agua, con destilación en continuo en sistema clevenger, condensación de agua y trementina y separación de fase final. La hidrodestilación difiere del sistema de destilación con arrastre de vapor empleado a nivel industrial y que proporciona mayores rendimientos en valores de colofonia y trementina.

**La colofonia** se obtiene tras la destilación de la resina, siendo la **fracción no volátil remanente**. Está **constituida** por 10-20% de componentes neutros (**terpenos**) y un 80-90% de **ácidos resínicos**, una mezcla de ácidos orgánicos isómeros del ácido abiético, principalmente abiético, pimárico y labdánico. La colofonia puede ser empleada con o sin modificación química (derivados), siendo sus usos más importantes en la industria de los adhesivos, gomas sintéticas, tintas, aislamiento de componentes electrónicos, detergentes, jabones entre otros.

**La trementina es la fracción volátil** de la resina de pino, obtenida por destilación. Está **compuesta** principalmente por  **$\alpha$ -pineno y  $\beta$ -pineno (65-75% y 20-26% respectivamente)** y pequeñas cantidades de canfeno, limoneno, 3-careno y terpinoleno. Su punto de ebullición comienza alrededor de 150°C con la destilación de los componentes terpénicos (C<sub>10</sub>H<sub>16</sub>), y varía en función de la localización, la especie o el sistema de destilación. Su **uso** abarca un amplio abanico de **sectores industriales, desde disolventes, pinturas y barnices, sus derivados se emplean en la industria de las fragancias, sabores o agentes de limpieza.**

A continuación, se indican los análisis llevados a cabo sobre las resinas del proyecto y sus componentes principales obtenidos, que son aquellos que proporcionan características de interés en las industrias de primera transformación:

- Hidrodestilación: % colofonia y trementina presentes en la resina.
- Índice de acidez de la colofonia: Cuantificador de la presencia de ácidos en la colofonia (relacionado con la reactividad posterior de la misma).
- Índice de color (según escala Gardner): relacionado con la composición de la colofonia para su reactividad posterior. Algunos sectores industriales se interesan por el aspecto estético.
- Tiempo y altura de cristalización: Indicador de la pureza de la colofonia.
- Composición química (terpenos y ácidos resínicos): caracterización detallada de la composición química de la colofonia y la trementina, especialmente de sus componentes principales (terpenos y ácidos resínicos). Existen sectores industriales que no admiten ciertos componentes para sus derivatizaciones.

Además de las analíticas mencionadas, se ha realizado el estudio de análisis de resinas y colofonias mediante tecnología NIRs (Espectroscopía en el Infrarrojo cercano), técnica no destructiva, sencilla y rápida que permitiría una clasificación inicial de las resinas en base a sus parámetros de calidad, como por ejemplo el contenido de colofonia y trementina. Ello permitiría un conocimiento más detallado del producto para la venta a la industria de primera transformación, dirigiendo la producción de la resina a diferentes sectores, en función de las necesidades demandadas por las empresas. El análisis NIRs se ha centrado en el desarrollo de modelos que permitan determinar el % trementina y el % de colofonia de las resinas de partida y el índice de acidez de las colofonias obtenidas.



## ¿Qué nos dicen los datos analizados?

	PICA TRADICIONAL	PICA CIRCULAR	BOREHOLE
% Trementina <i>P. pinaster</i>	14,40	23,61	24,90
% Trementina <i>P. radiata</i>	14,58	23,31	29,90
% Colofonia <i>P. pinaster</i>	77,15	63,86	64,48
% Colofonia <i>P. radiata</i>	78,98	53,95	53,75
Índice de acidez <i>P. pinaster</i>	141,98	138,52	145,34
Índice de acidez <i>P. radiata</i>	151,12	144,91	146,74
Índice color (Escala Gardner) <i>P. pinaster</i>	5	4	4
Índice color (Escala Gardner) <i>P. radiata</i>	5	4	4
Ratio $\alpha/\beta$ -Pineno	0,68	3,34	3,55
Ác. Abiético	118,13	118,29	105,49

# CONCLUSIONES

- 🔥 El % de trementina obtenido en los métodos de envase cerrado supera el 20% sobre el total, tanto para pica circular como borehole y, supera en un 10 % el % de trementina obtenido mediante pica tradicional.
- 🔥 El % de colofonia obtenido por método de pica tradicional es superior a los obtenidos mediante resinación en envase cerrado.
- 🔥 El índice de acidez (IA) promedio de las colofonias obtenidas mediante los tres métodos no difieren sustancialmente.
- 🔥 El índice de color de la colofonia obtenida mediante método de pica tradicional es superior al obtenido en métodos de envase cerrado (mostrando coloraciones más oscuras y pardas frente a coloraciones más claras de estos últimos).
- 🔥 Los índices de acidez (IA) de las colofonias de *Pinus radiata* son superiores a los de *Pinus pinaster* en los tres métodos de resinación.
- 🔥 El % trementina mostrado en *Pinus radiata* es similar a *Pinus pinaster* en los métodos de pica tradicional y circular, pero superiores en el método Borehole.
- 🔥 El contenido en  $\alpha$ -pineno en los métodos cerrados es superior al de  $\beta$ -pineno en el método de pica tradicional, con una ratio  $\alpha/\beta$  de entre 3-5 para cerrados y 0,7-2 para el abierto. Entre los métodos cerrados, el de pica circular muestra un contenido de  $\alpha$ -pineno superior al del borehole.
- 🔥 El método cerrado de pica circular muestra un contenido de ácido abiético similar al contenido del método abierto de pica tradicional (118 mg/g resina) y superior al método cerrado borehole (105mg/g resina).



## ¿Cómo varían los datos en función de la resina recogida en cada remasa?

- 🔥 El % de trementina de la primera y segunda remasa fueron similares para los métodos de envase cerrado, disminuyendo en la tercera remasa, alrededor de 8% en método de pica circular y 3% en el método borehole. Para el método de pica tradicional los % disminuyen ligeramente de la primera a la tercera remasa, pasando de 16 a 10%.
- 🔥 Los índices de acidez (IA) de las colofonias obtenidos mediante cualquiera de los métodos de resinación experimentan un ligero descenso en la segunda remasa frente a la primera y tercera, siendo este menos acusado en el método borehole.



## ¿Cómo varían los datos en función de la procedencia de la resina?

- 🔥 El % de trementina promedio para el método tradicional es similar en todas las localizaciones, variando entre un 10 y un 16 %.
- 🔥 Los % de trementina más elevados para método de pica circular los presentan Asturias y Pontevedra, seguidos de Culleredo y Pantón y finalmente Segovia. Para el método borehole, Asturias y Pantón presentan los valores más altos, seguidos de Culleredo y Pontevedra y, por último, Segovia.



## Puesta en valor de las externalidades positivas

El aprovechamiento resinero genera una serie de beneficios a la comunidad que van más allá de los beneficios económicos propios de la actividad.

Para el desarrollo de la actividad resinera, son necesarios pinares bien gestionados, con sus correspondientes podas y claras, así como la realización periódica de desbroces para el control de sotobosque.

Parece evidente que este tipo de tareas pueden favorecer la prevención tanto de los incendios como de la intensidad de los mismos. Además, la presencia continua de resineros en los bosques favorece la alerta temprana si se declara alguno y puede ejercer como elemento disuasorio para los autores de fuegos intencionados. Este tipo de beneficios adicionales constituyen lo que se denominan actividades de "no uso", ya que no están incluidas en la cuantificación del beneficio (actividades de "uso") de la explotación resinera.

Cabe subrayar también que no existe un mercado que nos permita establecer una cuantificación económica de estas externalidades. En este contexto, nuestro trabajo consiste en asignar un valor económico a esas externalidades positivas derivadas del aprovechamiento resinero. Con estos datos, podemos sumar las actividades de uso y no uso, estableciendo el valor real de la actividad resinera para la sociedad.

**“El cálculo de las externalidades positivas puede proporcionar información relevante para la toma de decisiones tanto vinculadas a la gestión y planificación forestal, como para la elaboración de políticas forestales a largo plazo”**

# ¿Cuáles son los ámbitos que suponen un impacto positivo para el aprovechamiento resinero?

## **EXTERNALIDADES DIRECTAS DEL SECTOR RESINERO**

### **MEDIOAMBIENTALES**

Aumento, promoción y conservación de la biodiversidad

Aumento de la vigilancia y prevención de incendios forestales

Conservación del patrimonio natural y mejora en la calidad del paisaje

Aprovechamiento de usos forestales alterativos como el micológico o el cinegético

Sustitución de derivados del petróleo por bioproductos renovables

Mejora de la vigilancia fitosanitaria

### **SOCIALES**

Contribución al aumento y fijación de la población en el rural

Mejora de la seguridad en los lugares de trabajo

Conservación del patrimonio cultural

Aumento de los bosques aptos para fines recreativos y educativos, favoreciendo la valorización de los bosques como fuentes de recursos, riqueza y bienestar

### **ECONÓMICAS**

Creación de nuevos puestos de trabajo, como renta única o como complemento a una ya existente

Aumento de la rentabilidad de las masas de pinar para sus propietarios

Creación de un clúster empresarial de la resina

Acceso al mercado de pequeños y medianos propietarios

Mejora de la gestión forestal actual sobre las masas de pino

No obstante, y dada la imposibilidad de poder cuantificar económicamente todas las externalidades positivas durante la duración del proyecto, se valoraron las cuatro de mayor relevancia para los expertos encuestados:

- Aumento de la vigilancia y prevención de incendios forestales.
- Substitución de derivados del petróleo por bioproductos renovables.
- Contribución al aumento y fijación de la población en el rural.
- Creación de nuevos puestos de trabajo, como renta única o como complemento a una ya existente.

## Dentro de los resultados obtenidos, ¿Cuáles han sido los datos más destacados?

El cuestionario final para determinar la disposición a pagar (DAP) por una serie de programas de mejora ha sido enviado a un total de 1.200 personas, 400 de cada comunidad autónoma (Galicia, Asturias y Castilla y León), representativas de la población general.

La disposición adicional a pagar (DAP) indica cuánto estaría conforme a pagar cada individuo al año, vía incremento de impuestos, por los beneficios que reportan las externalidades positivas contempladas.

El valor económico asignado a cada externalidad positiva derivado del análisis de resultados de la encuesta de elección es el que se muestra en la siguiente tabla.

Disposición a pagar (€/año)				
Atributo	Asturias	Castilla y León	Galicia	Promedio
Incendio	19,13	33,9	19,13	18,52
Fijación	5,96	14,88	14,94	10,79
Substitución	7,29	7,29	13,12	8,84
Empleo	6,64	24,44	13,91	12,61

Se puede observar cómo, tanto de forma conjunta como por comunidad, la externalidad más valorada por la población es la relacionada con la reducción de incendios. El valor más alto lo alcanza en Castilla y León con una DAP de 33,90 € al año por individuo, seguida de Galicia (19,13 €/año). Esta situación podría deberse a que mientras Galicia es normalmente la comunidad autónoma más afectada por los incendios, Castilla y León ha experimentado recientemente incendios de gran magnitud.

### **La externalidad más valorada por la población de las tres comunidades autónomas ha sido la relacionada con la reducción de los incendios forestales.**

El resto de externalidades presentan discrepancias entre comunidades. Por un lado, en el análisis conjunto se muestra que la siguiente externalidad más valorada por la población ha sido la creación de empleo (12,61 €/año), seguida por la fijación de la población en el rural (10,79€/año) y, en último lugar, las emisiones de CO2 evitadas por sustitución de derivados del petróleo por bioproductos renovables (8,84 €/año). Esta misma disposición a pagar, aunque con valores mayores salvo para el caso de la sustitución, se presenta en Castilla y León. Una de las medidas más relevantes de un estudio de valoración de externalidades positivas son las estimaciones agregadas de la disposición a pagar por cambios en los niveles de los atributos del bien objeto de estudio.

**Las estimaciones agregadas de la disposición a pagar permiten realizar evaluaciones de las políticas o estrategias a implementar.**

Con el objetivo de llevar a cabo esta agregación y para el caso de las externalidades positivas más valoradas para el aprovechamiento resinero, se han considerado tres escenarios que describen posibles situaciones futuras:

### **Escenario 0 o Situación de referencia.**

No existe ningún programa de mejora respecto a la situación actual.

### **Escenario 1- Programa para un incremento medio del aprovechamiento resinero.**

<b>Escenario 1. Programa de mejora medio</b>				
	<b>Asturias</b>	<b>Castilla y León</b>	<b>Galicia</b>	<b>Promedio</b>
<b>Fijación</b>	<b>13,93</b>	<b>31,29</b>	<b>12,05</b>	<b>17,67</b>
<b>Incendio</b>	<b>8,03</b>	<b>1,81</b>	<b>9,07</b>	<b>7,86</b>
<b>Sustitución</b>	<b>6,98</b>	<b>12,39</b>	<b>15,86</b>	<b>11,96</b>
<b>Empleo</b>	<b>6,63</b>	<b>9,47</b>	<b>10,16</b>	<b>8,17</b>
<b>Total</b>	<b>35,57</b>	<b>54,96</b>	<b>47,14</b>	<b>45,66</b>

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar un ciudadano gallego por reducir en un 12,5 % los incendios forestales, incrementar la fijación de población en el rural en un 9,07 %, incrementar en un 15,86 % la sustitución de derivados del petróleo por subproductos naturales e incrementar el empleo en un 10,16? Con esta lectura, se le ha trasladado cada uno de los escenarios planteados a todos los encuestados para conocer realmente su disposición a pagar por lograr los cambios aquí planteados.

## Escenario 2 - Programa para un incremento alto del aprovechamiento resinero.

Escenario 2. Programa de mejora alto				
	Asturias	Castilla y León	Galicia	Promedio
Fijación	21,37	59,21	33,11	34,46
Incendio	11,02	26,25	27,49	20,61
Sustitución	13,69	14,7	25,16	18,86
Empleo	9,05	41,57	24,24	21,64
<b>Total</b>	<b>55,13</b>	<b>141,73</b>	<b>110</b>	<b>95,57</b>

De acuerdo con las Disposiciones a pagar obtenidas anteriormente, a través del análisis econométrico, se calcula la disposición a pagar media por encuestado para cada uno de los escenarios prospectivos y para cada una de las tres comunidades autónomas:

En **Castilla y León** se obtienen los resultados más elevados, alcanzando una Disposición a pagar de 54,96 €/año por un escenario medio de mejora y a 141,73 €/año para uno de mejora alta.

En **Asturias**, la DAP para el escenario medio asciende a 33,57 €/año, situándose en 55,13 €/año para el escenario de mejora elevada.

Para **Galicia** se obtiene un valor de 110,00 €/año para la DAP de un escenario alto y 47,14 €/año para el escenario medio.

**Los encuestados están dispuestos a pagar 50,76€ de media al año vía incremento de impuestos, en el conjunto de las 3 comunidades, por los beneficios que reporta un mejor aprovechamiento y gestión de la actividad resinera.**



**El Grupo Operativo ACREMA “Adaptación de la actividad resinera a masas de pino con fines productores de madera”** ha recibido para su proyecto de innovación una subvención de 558.710,55 €. El importe del proyecto es cofinanciado al 80 % por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) y al 20 % por fondos de la Administración General del Estado (AGE).

El organismo responsable del contenido es el **GO ACREMA** y la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria (DGDRIFA) como autoridad de gestión encargada de la aplicación de la ayuda FEADER y nacional correspondiente.



**Unión Europea**  
Fondo Europeo Agrícola  
de Desarrollo Rural  
Europa invierte en las zonas rurales



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN



**PNDR**  
Programa Nacional  
de Desarrollo Rural  
2014-2020



**Comisión Europea**

