



# Informe de Resultados - Proyecto FUTURECORK

## Título de la acción

A4. Regeneración del monte alcornocal degradado

### 1. Contexto y motivación

El monte alcornocal español se encuentra en declive debido al aumento de plagas y enfermedades, así como a la falta de regeneración causada por el envejecimiento y debilitamiento de las masas forestales. Además, el cambio climático, la actividad humana y la falta de una gestión forestal ponen en compromiso el futuro de las masas de alcornocal.

Esta acción se enmarca en los objetivos OG4 y OG10 de la Estrategia Forestal Española 2050 para la mitigación de los efectos del cambio climático y la mejora de la información forestal impulsando la investigación forestal y la transferencia de conocimiento.

### 2. Objetivos de la acción

En las parcelas piloto de Cádiz, el objetivo principal es estudiar técnicas de regeneración del monte alcornocal degradado mediante bellota seleccionada por tolerancia a *Phytophthora* y calidad de corcho y árboles germinados de dichas bellotas procedentes del Programa Nacional de Mejora Genética mediante la instalación de tres parcelas piloto en Cádiz.

En las parcelas piloto de Castellón, el objetivo es determinar la conveniencia de tener los montes con competencia hídrica gestionada para el crecimiento y desarrollo del alcornocal de la Sierra de Espadán mediante desbroce manual selectivo, comparando parcelas con tratamiento selvícola y sin él (parcelas control).

En esas mismas parcelas (parcelas tratadas y parcelas control) se ha hecho un estudio de la afectación de predadores de bellotas germinadas mediante cámaras foto-noche y seguimiento y control de la temperatura y la humedad del suelo mediante sensores, con el fin de determinar el grado de depredación dependiendo de la cercanía a zonas sin actuaciones (con posibilidad de ocultarse en el matorral) o zonas desbrozadas con campo amplio de visión donde el predador puede ser localizado por rapaces y serpientes.

### 3. Fases y actores implicados

#### 4.1) Regeneración zona piloto I: Cádiz (Actores: COSE)

- Finca piloto *El Torero* (Alcalá de los Gazules): 4,61ha. Enero 2025/diciembre 2025
- Finca piloto *Dehesa de Ahojiz* (Los Barrios): 3,50ha. Octubre 2024/diciembre 2025
- Finca piloto *El Peso* (Alcalá de los Gazules): 5,39ha. Octubre 2024/diciembre 2025
  - **Instalación de cerramiento cinagético perimetral:** Esta actuación ha consistido en el desbroce de la traza perimetral de la repoblación, suministro e instalación de cerramiento cinagético de características super-fuerte, dotado de las cancelas de acceso necesarias para el desarrollo de los trabajos.



- **Desbroce selectivo interior:** Con la finalidad de ejecutar la repoblación forestal, se han realizado desbroces selectivos a modo de calles de plantación, por curvas de nivel.
- **Preparación del terreno y plantación:** Apertura de hoyos mecanizados de 40x40 con retroexcavadora volviéndose a rellenar a la vez que se coloca la planta, enterrándose hasta los primeros centímetros del tallo.
- **Colocación dispositivo Regad-in:** (sistema experimental de riego en ambientes áridos): Se colocan 200 dispositivos en el momento de la plantación (riego localizado a la raíz) que se distribuyen por toda la parcela para la optimización de agua de lluvia (minimizar pérdidas por escorrentía) y condensación por evaporación en los meses calurosos.
- **Tratamiento Phytophthora cinnamomi:** 150 plantas llevan un tratamiento previo a la plantación con VESTA Organic. Se trata de un producto multidimensional que contiene una población microbiana diversa, metabolitos microbianos, humus soluble (cadena corta) y material húmico derivado de un método patentado natural (no químico). Con la aplicación en vivero de este producto se espera una mayor supervivencia de los individuos plantados.
- **Siembra:** en invierno siembra de bellota de Quercus suber colocándose en 200 puntos, poniendo 3 bellotas en cada punto. Posteriormente se hace una resiembra en marzo. Se realizó la recogida de semillas en árboles padre seleccionados por calidad de corcho y tolerancia a la Phytophthora.
- **Replantación y resiembra:** en noviembre/diciembre de 2025, se realiza una replantación y resiembra en las mismas ubicaciones en que se realizó la plantación y siembra anterior para reponer marras. Los plantones utilizados tienen distinta procedencia.
- **Mantenimiento del cerramiento ininterrumpido.**

#### 4.2) Regeneración zona piloto II: Castellón (Actores: COSE)

- Finca piloto en Artana: 2ha (1ha con tratamiento 1 ha de control)
- Finca piloto en Chovar: 2ha (1ha con tratamiento 1 ha de control)
- Finca piloto en Alfondeguilla: 2ha (1ha con tratamiento 1 ha de control)

El ámbito del proyecto comprende 53 ha de alcornocal mediterráneo con características ecológicas homogéneas en los municipios de Chóvar, Alfondeguilla y Artana. Se ha realizado el estudio piloto en 6 ha representativas, seleccionadas por su orientación y similitud ecológica. Esta metodología permite evaluar la regeneración natural en condiciones comparables y validar un modelo de gestión extrapolable. Los resultados obtenidos son transferibles al conjunto de las 53 ha, que constituyen el ámbito de gestión forestal del proyecto, tal y como se desprende de las autorizaciones concedidas, donde se observa que son una misma unidad de gestión.

Los trabajos de silvicultura y estudio se han realizado en dos hectáreas de cada zona piloto seleccionadas, con diferentes orientaciones (zonas de umbría y de solana), para comprobar



si estadísticamente existen diferencias al realizar los tratamientos selvícolas selectivos de disminución de competencia hídrica al *Quercus suber*, rozas de matorral y clareo de pie de alcornoques, ejecutados durante los meses de noviembre 2024 a enero de 2025. Dichos tratamientos han sido manuales con motodesbrozadora en alta densidad y alta pendiente. En cada localidad se han realizado dos ensayos para comparar la producción de frutos (bellotas) y la posible diferencia en el regenerado tras los tratamientos, según exposición solar y ausencia o no de gestión.

Las mediciones se han realizado en el interior de la parcela, dejando un perímetro para evitar efectos bordes.

Posteriormente a los tratamientos, se ha determinado y preparado las zonas donde se han plantado las bellotas para estudiar la regeneración del monte comparando parcelas desbrozadas con zonas próximas sin actuación, analizando la producción de bellotas, su predación, la germinación y el crecimiento de las plantas jóvenes. El contexto climático fue determinante. Tras dos años muy secos, a partir de finales de 2024 las lluvias fueron abundantes y continuaron durante 2025, creando condiciones muy favorables para la regeneración.

Se han monitorizado las zonas de estudio para llevar un control de crecimiento de rebrotes y y recuento de producción de bellota en 6 puntos por parcela (la mitad dentro del desbrozado y la mitad en los controles).

- Octubre 2024 - abril 2025: desbroce de la superficie objeto del estudio
- Enero-febrero: recogida de bellotas para su germinación.
- Abril: Realización de transectos lineales y plantación de bellotas germinadas, colocación de sondas y cámaras foto trampeo.
- Abril-diciembre: Control de transectos de predación, mediciones de brinzales. Control de cámaras foto trampeo y toma de datos mediante sensores de humedad y temperatura a distinta profundidad del suelo.
- Octubre-diciembre: Recuento producción de bellotas en árbol.

#### **4.3) Difusión de los resultados (Actores: COSE)**

Los resultados sobre el estudio del “Efecto de los desbroces de matorral en la regeneración del alcornoque en la Serra d’Espadà (Castelló)” han sido expuestos mediante la modalidad póster en el *5th International Conference on Cork Science and Applications (CSA’25)* en Lisboa (Portugal) los días 13 y 14 de octubre de 2025. Asimismo, se ha elaborado un artículo divulgativo-científico que se ha enviado a varios medios y ha sido publicado en la revista técnica FORESTALIS (nº40 mes de diciembre) y en la newsletter AULA VINÍCOLA.

## **4. Resultados principales**

**En las parcelas piloto de Cádiz, los resultados son:**

- Finca El Torero: Debido al cambio de ubicación dos veces, toda la plantación, pero especialmente la siembra, se realiza un poco tarde (enero 2025) con un mes de marzo



abundante en precipitaciones, seguidos de unos meses (abril y mayo) con elevadas temperaturas, cogiendo a la planta muy tierna y sin haber desarrollado su sistema radical.

Esto explica el alto grado de mortandad en los controles de muestreo, observándose que los pies con dispositivo Regad-in son los que más han sobrevivido. El producto Vesta no ha demostrado ser eficaz frente a la supervivencia.

- Finca Dehesa de Ahojiz: En general se puede decir que los resultados de la repoblación son muy buenos. Tras el primer verano (2025), se procedió a valorar las marras y éstas alcanzaron un máximo de un 10%, hecho que se considera un éxito.

La preparación del suelo se realizó en seco, se instaló el cerramiento de protección y justo cuando el suelo alcanzó el tempero, se procedió a la plantación, finalizada a fecha de 31 de diciembre de 2024.

Esto permitió beneficiarse de todas las lluvias de parte del invierno y primavera, habiendo dotado a la planta de mayor probabilidad de supervivencia frente al verano. En septiembre de 2025 se hace un control de muestreo y se valoran resultados positivos tanto del producto Vesta como del dispositivo Regad-in.

En esta parcela nacieron todas las bellotas, comprobando que no soportan el periodo de estío pero vuelven a rebrotar en otoño.

- Finca El Peso: La plantación y siembra de esta finca ha tenido un elevado grado de supervivencia, siendo más alta la plantación (95%) que la siembra de bellota (10%). En este caso, el dispositivo Regad-in ha mostrado una alta eficacia.

La mortandad ha sido debida a la meteorología de la zona de la parcela.

### **En las parcelas piloto de Castellón, los resultados son:**

El año 2025 fue un año excepcionalmente bueno en producción de bellotas, sin diferencias apreciables entre zonas desbrozadas y no tratadas. La predación fue baja en general, probablemente porque las poblaciones de ratón de campo habían disminuido tras los años de sequía. Los arrendajos, principales dispersores de bellotas, se mantuvieron estables en las áreas más húmedas y permitieron la aparición de algunos nuevos brinzales incluso tras años desfavorables.

La germinación fue elevada tanto en parcelas desbrozadas como sin desbrozar. No obstante, las plantas situadas en zonas abiertas crecieron algo más rápido y desarrollaron sistemas radiculares más potentes, lo que puede resultar ventajoso para superar el verano. En cuanto a la estructura del regenerado, las zonas desbrozadas presentaron más plantones jóvenes pero de menor tamaño, debido al efecto directo de los trabajos de desbroce y a la activación de rebrotes.



## 5. Acciones futuras y transferencia

En las parcelas de Cádiz, se continuará con el mantenimiento de las plantaciones y se seguirán reponiendo marras, tratamientos selvícolas oportunos, a la vez que se monitorizarán datos para detectar patrones de germinación y crecimiento.

En las parcelas de Castellón, actualmente y hasta noviembre, se están llevando a cabo subparcelas de conteo y medición de brinzales, mortalidades estivales en las estaciones de germinación, extracción de plantas y medidas de crecimiento de parte aérea y radicular, recogida de datos de los sensores de humedad y temperatura del suelo, producción de bellotas mediante conteos visuales (octubre).

De todos estos trabajos se realizará un análisis estadístico comparativo, sin embargo, podemos avanzar algunas recomendaciones para futuros desbroces:

1. Es preferible realizar los desbroces con cuchilla de trituración que con la de corte, puesto que se reduce el volumen de los restos que por un lado facilitan la actividad del ratón de campo (y por tanto la predación de bellotas), y por otro aumenta la dispersión de bellotas por los arrendajos a la zona aclarada por su preferencia por los suelos despejados.
2. El momento óptimo del desbroce sería entre septiembre y octubre para aumentar la dinámica a la que hace referencia el punto anterior (justo antes o durante la maduración de la bellota).
3. Previo a las tareas de desbroce sería interesante el marcado visual (por ejemplo con cañas) de la posición del regenerado presente para evitar en lo posible el corte de brinzales por los operarios.

Se informará del progreso de estas fincas piloto de Cádiz y Castellón en los Grupos de Trabajo de Recursos Genéticos Forestales (Subdirección General de Política Forestal y Lucha contra la Desertificación, Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación) del MITECO a los que COSE pertenece, y en jornadas y seminarios técnicos.

## Anexos

- El artículo divulgativo-científico completo sobre *Efecto de los Desbroces de Matorral en la Regeneración del Alcornoque en la Serra d'Espadà (Castelló)*
- El póster presentado en el Congreso *Cork Science and Applications (CSA'25)*

Podéis descargarlo aquí:

<https://futurecork.es/es/resultados>