



Sierra de las Herrerías, Algaidón y Silla

ZONAS DE ACTUACIONES DE REPOBLACIÓN



Verdeja Campanero



Cañaverosa



Calasparra



Tazona - Benizar



El Salto



Sierra del Molino



# replant

PLAN DE RESTAURACIÓN  
DE ZONAS INCENDIADAS EN LA  
COMARCA DEL NOROESTE



Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua  
Dirección General de Patrimonio  
Natural y Biodiversidad



Proyecto cofinanciado por el Mecanismo Financiero del Espacio Económico Europeo (EEA Grants)

ANTECEDENTES

El incendio que tuvo lugar en Moratalla en 1994 devastó una superficie de 27.400 ha, afectando a una zona de alto valor ecológico. Hasta la fecha se puede considerar como la mayor catástrofe ecológica que ha tenido lugar en la Región de Murcia, suponiendo junto con el de Calasparra de 1991 de 600 ha, un 5% de la superficie forestal de la misma.

Las consecuencias de estos incendios fueron innumerables: reducción de superficie arbolada, pérdida de diversidad biológica, agudización de los fenómenos erosivos en el suelo, pérdidas de rentas complementarias en las familias de la zona (productos del monte y turismo), etc.

Para recuperar la zona, se elaboró el Plan de Restauración de zonas incendiadas de la Comarca del Noroeste de Murcia (2002), que tenía como actuaciones prioritarias: la mejora de la vegetación surgida tras los siniestros y la mejora de las infraestructuras existentes en la zona que favorecieran la rápida intervención en futuros episodios de fuego.







# Proyecto Replant

Dada la magnitud de la superficie afectada, para poder llevar a cabo este trabajo de recuperación era preciso encontrar fuentes de financiación complementarias.

En 2006, la entonces Dirección General del Medio Natural solicitó una subvención al Mecanismo Financiero del Espacio Económico Europeo (EEE Grants) para actuar en 1.500 ha de las afectadas, concretamente en las Sierras del Algaidón, Las Herrerías y La Silla. El proyecto fue seleccionado de entre otros 60 proyectos presentados por el Estado Español y cuenta con un presupuesto de 6.000.000 de euros, cofinanciados al 50% por el Mecanismo Financiero del Espacio Económico Europeo (EEE Grants) y la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

## El proyecto ha abarcado:

1. Redacción del proyecto
2. Ejecución de obra
3. Plan de prevención: Programa de vigilancia e inspección
4. Monitorización: Seguimiento biológico y teledetección
5. Administración. Soporte logístico

## OBJETIVO

El objetivo principal de las actuaciones propuestas es el de dotar a la masa forestal resultante, de una estructura que le permita alcanzar un desarrollo óptimo, de tal modo que en pocos años se recupere en la zona una situación lo más parecida posible a la existente anteriormente al incendio, contribuyendo así al **aumento de la biodiversidad** y a la **mejora del paisaje**.

## OBJETIVOS DEL PROYECTO

- Aumento de la biodiversidad
- Mejora del ecosistema
- Aumento de la cobertura vegetal
- Reducción de la erosión
- Aumento de protección frente a incendios
- Mejora de las condiciones de vida para la fauna
- Recuperación de la economía local

Las **actuaciones propuestas** para conseguir el objetivo general propuesto han sido:

- Tratamientos selvícolas.
- Plantaciones en barrancos y pie de monte.
- Construcción de hidrotecnias en vaguadas degradadas. Diques.
- Reparación de la red viaria. Caminos.
- Protección frente a incendios, con fajas auxiliares preventivas y construcción de dos helipistas.
- Rehabilitación de vivero.
- Tratamientos fitosanitarios contra la procesionaria (*Thaumetopoea pytiocampa*).



## DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE ACTUACIÓN

Las actuaciones previstas se localizaron en la Comarca Noroeste de la Región de Murcia, en concreto en el Término Municipal de Moratalla, al noreste del mismo.

Debido a que gran parte de la zona de actuación es de propiedad privada, uno de los primeros pasos fue la recopilación de autorizaciones particulares. Desde 2006, se comienza la consulta a los propietarios para recabar autorizaciones.

El procedimiento empleado para la recopilación fue:

1. Identificación de titulares en el Catastro de Rústica.
2. Búsqueda de teléfonos de contacto.
3. Contacto telefónico, en el que se informa sobre las actuaciones a desarrollar y se realiza un sondeo sobre predisposición a autorizar las labores de restauración.
4. Envío de documentación y formulario de autorización por correo postal.

De esta forma se consiguió la autorización de 11 propietarios, y se concretó el área exacta de actuación.

Las actuaciones se planificaron en dos zonas bien diferenciadas, situada cada una de ellas a un lado de la carretera C-3211, que une Calasparra con Tazona (Albacete):

- Al norte de dicha carretera (Sector Norte) comprende las Sierras del Algaidón y Las Herrerías. Zona situada entre las aldeas de Las Cobatillas y El Chopillo.
- Al sur de la carretera (Sector Sur) engloba la Sierra de La Silla, y está situada justo enfrente de la anterior.

### Superficie de actuación



## DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Los trabajos que se han realizado en esta primera fase del proyecto son los siguientes:





## 1. TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS

Gracias a los tratamientos selvícolas, se consigue la reducción de competencia entre unos individuos y otros, de tal modo que los que quedan pueden desarrollarse con mayor rapidez y robustez. La espontánea recuperación de una especie pirófito como el pino, genera problemas de escasez de biodiversidad y de elevada competencia entre plantas (incluso hasta 10.000 pies por m<sup>2</sup>).



Al mismo tiempo, al romper la continuidad del combustible en la horizontal, se dota a la masa de una mayor resistencia frente a los incendios.

Se trata de una actuación que se ha desarrollado en las zonas que han tenido una regeneración natural, en concreto sobre 1.274 ha. La inversión realizada ha sido de 3.220.931,71 euros.

Los tratamientos realizados han sido desbroce selectivo, realces y resalveos y podas.

Los efectos que se persiguen son:

- Menor competencia por los recursos
- Mayor fortaleza frente a plagas
- Menor riesgo de incendios
- Apertura de espacio para otras especies
- Mayor variedad y disponibilidad de alimento para animales



## 2. PLANTACIONES

Hay algunas especies que tienen mayores dificultades para recuperarse de forma natural después de un incendio, por lo que para conseguir que vuelvan a estar presentes en la zona es necesario proceder a su reintroducción mediante plantaciones.

Se ha realizado en vaguadas y pies de montes y roquedos, abarcando una superficie de 28.812 m<sup>2</sup>. Ha supuesto una inversión de 56.508,06 euros.

Las plantaciones se han realizado en todos los casos de forma íntegramente manual, buscando el sitio más adecuado para cada planta. En el caso de las plantaciones en roquedos, dado su carácter experimental, se procedió al cercado de las parcelas para evitar daños por herbívoros.





Con las plantaciones de especies autóctonas desaparecidas y los tratamientos selvícolas para favorecer los ejemplares de especies menos frecuentes, se garantiza también el incremento del número de especies animales asociadas.

Para las repoblaciones se buscan especies adaptadas y autóctonas:

- En vaguadas y pie de monte: enebro, almez, quejigo,...
- En roquedos: *Teucrium rivas-martinezii*, *Lafuentea rotundifolia* ...





### 3. CORRECCIÓN HIDROLÓGICA

El freno a procesos erosivos intensos mediante la construcción de hidrotecnias en localizaciones clave, es primordial para paliar el deterioro ambiental de la zona en aquellos lugares en los que la recuperación de la cubierta vegetal no haya sido suficiente para detener la degradación del suelo por efecto de los agentes atmosféricos.

Se trata de frenar el avance de la erosión y se sitúan en zonas con serios problemas erosivos.

En total se han construido 5 diques de mampostería, con una inversión de 234.470,35 euros.





## 4. PROTECCIÓN FRENTE A INCENDIOS

Abarca tanto la construcción de dos helipistas, como las actuaciones concretas de desbroce selectivo de mayor intensidad, realces y resalveos a ambos lados de los caminos principales de la zona del proyecto (creación de fajas auxiliares preventivas).



La construcción de las helipistas se ha llevado a cabo en el Camino de la Sierra de las Herrerías y en el de la sierra de la Silla, para dotar a la zona de medios que faciliten la extinción de incendios.

Las fajas auxiliares preventivas consisten en tratamientos selvícolas más intensos, que se han realizado junto a los caminos principales del proyecto, con el fin de disminuir las posibilidades de propagación de un futuro incendio. Se han realizado sobre una superficie de 43,43 ha con una inversión de 121.708,32 euros.

## 5. REPARACIÓN DE LA RED VIARIA. CAMINOS

La red viaria que recorre estas sierras ha estado compuesta tradicionalmente por caminos de tipo agrícola o forestal. Como norma general, éstos se encuentran sin asfaltar.

La mejora y recuperación de funcionalidad de la red viaria existente, dota a la zona de una estructura que la vertebra adecuadamente y que permite acceder sin problemas para realizar las labores habituales de vigilancia, así como las necesarias en caso de incendio forestal.

Se ha realizado en los caminos principales, sobre una longitud de 55.285 m. con una inversión de 173.508,21 euros. Las actuaciones han consistido en adecuación de firme, mejora de la red de drenaje y estabilización de taludes.



## CONTINUACIÓN DE LOS TRABAJOS

En 2009, ante la existencia de fondos liberados, la Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad, solicitó la ampliación temporal del proyecto para poder llevar a cabo actuaciones adicionales. La duración temporal del proyecto ha sido prorrogada hasta Abril del 2011.



## ACTUACIONES A REALIZAR EN EL PROYECTO REPLANT EN LOS PRÓXIMOS MESES

Las actuaciones que se están realizando y van a concluir en breve son:

### **Mejora del drenaje de la pista de la Mancomunidad de los Canales del Taibilla.**

Este camino tiene una longitud de alrededor de 20 Km. y su importancia es crucial, ya que atraviesa gran parte de la zona incendiada y facilita la conexión de la misma con la localidad de Moratalla. Por otra parte, este camino bordea gran parte de la superficie ya tratada mediante tratamientos selvícolas en la primera obra.

Mediante estos trabajos se van a reparar las obras de drenaje existentes en el camino, y se va a dotar al mismo de otras nuevas que se han considerado necesarias para mejorar su funcionalidad. De este modo se facilita la evacuación del agua en el camino y se prolonga su vida útil, ya que se evitan en gran medida los daños que el agua podría producir sobre él.

### **Tratamientos selvícolas preventivos en los márgenes del camino de la Mancomunidad de los Canales del Taibilla, T.M. de Moratalla**

Consiste en la realización de una faja auxiliar preventiva a ambos lados del camino de la Mancomunidad, con el fin de evitar la propagación de futuros incendios. Para ello, se disminuye significativamente la densidad de la vegetación a ambos lados del camino, mediante tratamientos selvícolas.

Dicho camino atraviesa una amplia zona forestal. La realización de este tipo de actuaciones tiene una doble finalidad: por un lado se frena la propagación de posibles incendios, y por otro lado se crea una zona segura a los lados de una vía de comunicación, con lo cual se facilitan en gran medida las labores de los medios de extinción.

### **Regeneración del incendio de Moratalla de 1994: Monte nº 200 del CUP “La Verdeja y El Campanero”, T.M. de Moratalla. Plan REPLANT**

Se van a realizar tratamientos selvícolas (similares a los realizados en las 1.274 ha del gran proyecto) en otras **99,54 hectáreas**, con el fin de continuar contribuyendo a la recuperación de la vegetación tras el incendio y potenciar su desarrollo.

Las actuaciones se realizarán en un monte público, propiedad de la Comunidad Autónoma, que linda con el camino de la Mancomunidad.



## MONITORIZACIÓN: SEGUIMIENTO BIOLÓGICO Y TELEDETECCIÓN

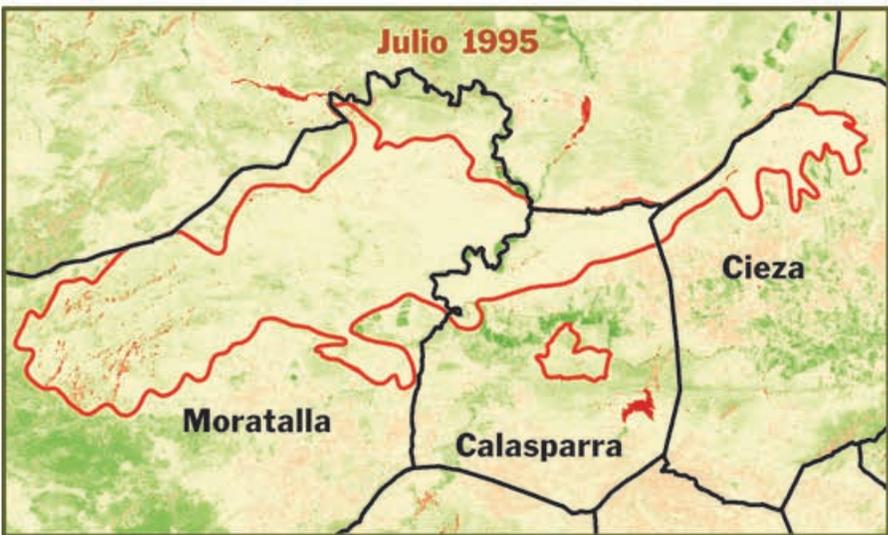
Constituyendo una parte importante del proyecto Replant y, por supuesto, de la gestión y análisis de la cobertura vegetal de nuestra Región, se afianza el empleo de las tecnologías de información geográfica como los SIG y la teledetección, como una de las herramientas que se están demostrando más eficaces en el desarrollo de sistemas de prevención, seguimiento y evaluación de incendios a diferentes escalas espaciales y temporales.

La teledetección se define como la observación a distancia de los objetos, sin estar en contacto directo con ellos. Montados sobre distintas plataformas, los sensores remotos capturan la energía electromagnética proveniente del sol que es reflejada, así como la emitida por la superficie terrestre en distintas longitudes de onda. El conocimiento de los patrones espectrales típicos de las distintas coberturas terrestres nos permite interpretar las imágenes provenientes de esos sensores.

Varias Unidades de la Dirección General del Patrimonio Natural y Biodiversidad (DGPNB) están realizando de manera conjunta los trabajos de monitorización. El Servicio de Ordenación y Gestión de los Recursos Naturales, a través de la Unidad Técnica Noroeste-Río Mula, desarrolla la gestión forestal, la recopilación de datos de campo y la coordinación de los trabajos de recuperación; y el Sistema de Información Geográfica Ambiental del Servicio de Información e Integración Ambiental realiza el trabajo de monitorización de evaluación de las superficies afectadas por los incendios ocurridos en Moratalla y en Calasparra en los años 1992 y 1994. Se están utilizando 20 coberturas regionales del satélite Landsat, 2 coberturas regionales del satélite Aster y 26 coberturas regionales del satélite NOAA, además de 4 imágenes completas y 2 octavos de escena del satélite SPOT-5.

Adicionalmente, el trabajo también se apoya en los datos de campo recogidos en la ortofoto NATMUR08 de alta resolución realizada en julio de 2008 y en el Modelo Digital del Terreno y Modelo de Alturas de Vegetación del mismo vuelo, que abarca también todo el territorio regional, obtenido con el sensor LIDAR.



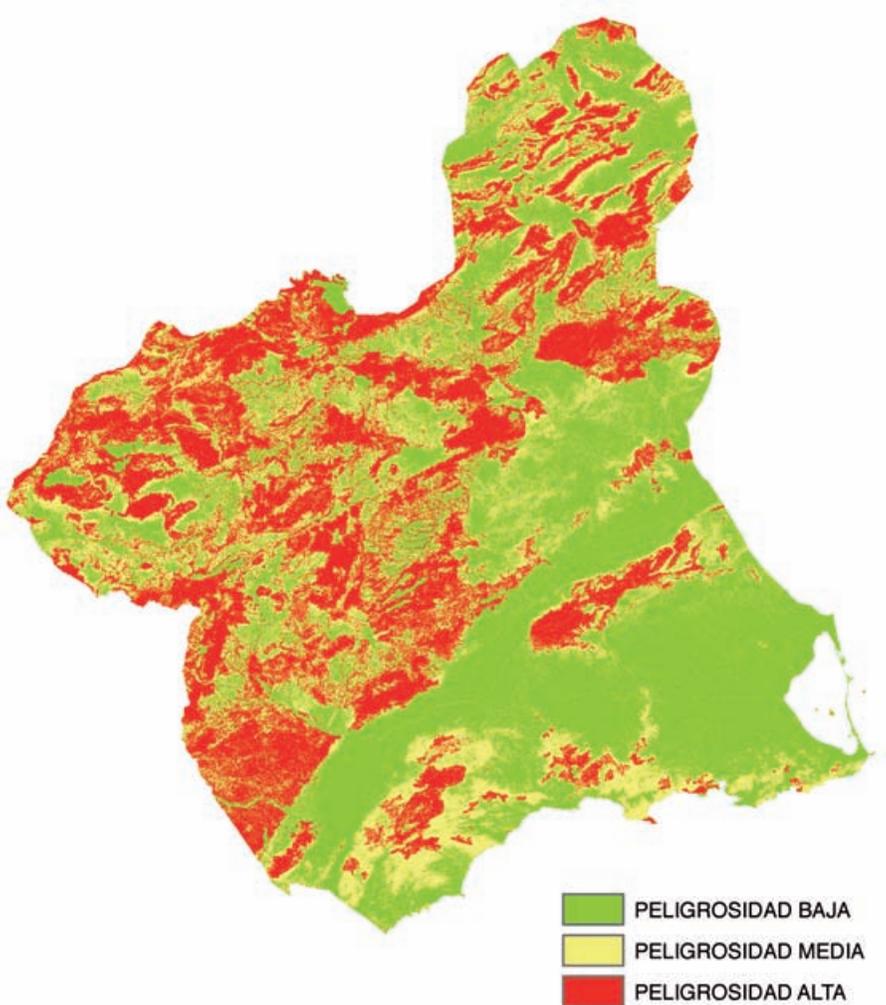


Comparativa de la evolución de la masa vegetal utilizando índices de vegetación.

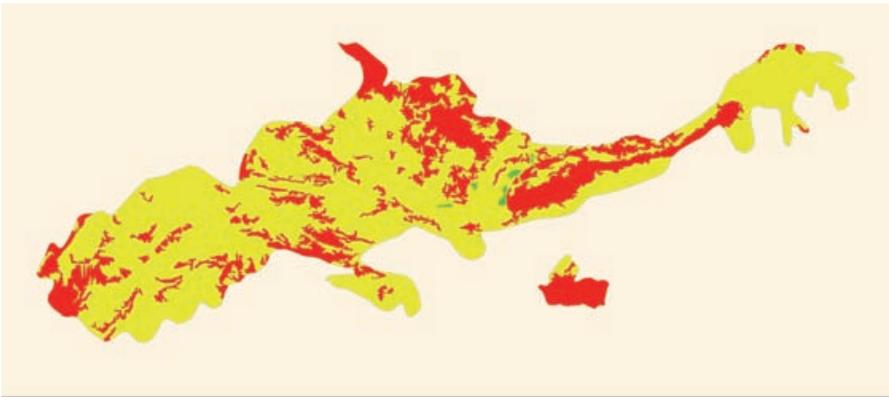


El proyecto se ha dividido en 3 zonas de estudio.

**1.** La primera alberga **toda la Región de Murcia entre los años 1991 y 2009.** En este estadio se pretende obtener indicadores de riesgo de incendio y de los procesos de recuperación. Los resultados que se obtienen serán índices y estadísticas del estado de la vegetación, mapas de temperatura de superficie y clasificación de los usos del suelo.



**2.** El siguiente escalón de detalle comprende la totalidad de la **superficie afectada por los incendios de 1992 y 1994 de Moratalla y Calasparra.** Temporalmente también abarca los 18 años transcurridos desde justo un año antes del incendio hasta la actualidad. El interés principal del estudio en esta fase es la determinación y caracterización de las zonas afectadas por los incendios y la relación de un seguimiento de su evolución a lo largo del tiempo, analizando también los trabajos previos al Proyecto Replant desarrollados durante la última década. En este estadio se realiza también una clasificación más detallada de las masas forestales y una serie de mapas de combustibilidad que nos servirá para entender mejor el comportamiento del sistema forestal en la propagación del fuego. A cada tipo de vegetación corresponde una inflamabilidad y combustibilidad determinadas que varían en función del tipo y cantidad de biomasa y su distribución espacial o estratificación.



**MAPA DE PROBABILIDAD DE COMBUSTIBILIDAD**

TÍTULO:		MAPA DE PROBABILIDAD DE COMBUSTIBILIDAD	PROYECTO REPLANT
DESCRIPCIÓN:		Probabilidad de combustión sobre el área reforestada calculada a partir de los siguientes parámetros: Combustibilidad, NDVI, NDVI <sub>0</sub> , Topografía y Pluviómetro	
Ref. simb. gráfica:	combustibilidad	<b>LEYENDA</b> PROBABILIDAD DE COMBUSTIÓN Verde: Poco Probable Amarillo: Probabilidad Media Rojo: Muy Probable	
Escala:	1:40.000		
Formato:	pdf		

Tras el estudio de esta fase, llegamos a la conclusión de que todos los índices y parámetros estudiados pueden ser relacionados con el estado de la vegetación y explicar sus variaciones.

En general, podemos decir que ambas zonas se han recuperado de manera, bien natural, bien mediante planes de regeneración, en cuando a biomasa total, no alcanzando aún los niveles iniciales de la misma. Tampoco los patrones de distribución de la vegetación son iguales ni las especies que componen la masa vegetal actual.

La regeneración experimentada hasta Julio de 2005 en términos de biomasa media ha estado entre el 82 y el 92 % de Calasparra y entre el 63 y el 77% de Moratalla, según el indicador utilizado INDreg y según se realicen los cálculos con NDVI\* o con MSAVI\*.

\*El NDVI (Normalised Difference Vegetation Index, Rouse et al., 1974) es uno de los índices más utilizados en materia agronómica y forestal, es sencillo matemáticamente, y normalizada de manera efectiva la respuesta de la vegetación; varía entre (-1, +1). Está directamente relacionado con la cantidad de material fotosintéticamente activo en superficie y proporciona una visión general de la cantidad de vegetación en el territorio de la Región de Murcia.

\*El MSAVI (Modified Soil Adjusted Vegetation Index, Huete et al., 1988) es un índice que nos proporciona información sobre la vegetación en lugares donde existe una gran influencia del suelo. Por tanto, nos proporcionará una información similar al NDVI, pero con una corrección por la influencia del suelo. Algunos autores dicen que NDVI solamente es óptimamente interpretable cuando la cobertura vegetal del suelo está por encima del 30%; por su lado, para coberturas de vegetación inferiores al 30 y, especialmente, al 15%, es más adecuado utilizar el MSAVI.

**3.** El tercer ámbito territorial de este trabajo se restringe a las distintas zonas donde la DGPNB está actualmente llevando a cabo labores de recuperación ambiental, principalmente en las Sierras del Algaidón y Las Herrerías. En este área se utilizan las imágenes de alta resolución y, sobre la superficie, se pretende capturar información de detalle del estado previo al inicio de las obras, de su desarrollo y de su posterior estado post-operacional. En esta fase se obtiene la clasificación de las especies vegetales identificadas en el 2009 y se realiza una actualización del inventario forestal, una estimación de biomasa a nivel de rodal y del grado de humedad de la vegetación. Este último dato nos da el estrés



hídrico de la vegetación, que junto con el dato de temperatura de superficie son extremadamente importantes para conocer la facilidad con la que el fuego se propagaría en una determinada cobertura vegetal.

Fruto del análisis multitemporal realizado a partir de los tres niveles de detalle descritos, se recopilarán una serie de indicadores específicos para su aplicación a la gestión forestal del conjunto del territorio regional.

Este modelo contemplará la distribución de sensores y zonas de control, los datos a capturar (meteorológicos, radiométricos, etc.), así como métodos de muestreo que permitirán desarrollar nuevos instrumentos para la toma de decisiones en materia de planificación, gestión y prevención.

