

# Manuales de Desarrollo Sostenible

## 6 Criterios de restauración de Zonas Incendiadas

FUNDACION



Banco Santander

# Manuales de **Desarrollo Sostenible**

## **6** Criterios de ■ restauración de **Zonas Incendiadas**

FUNDACION

 Banco Santander

Este manual está impreso con papeles reciclados y ecológicos,  
altamente sostenibles;

cubierta en papel estucado mate *Ikonorex Silk*  
y páginas interiores en papel *Cyclus Offset* reciclado.

Con la colaboración de WWF/Adena (Coordinación: Lourdes Hernández)



La Fundación Banco Santander no se hace  
responsable de las opiniones vertidas por los autores.

Prohibida la reproducción total o parcial de esta  
publicación sin autorización de la empresa editora.

© Para esta edición y todas las restantes: Fundación Banco Santander  
del texto: Lourdes Hernández y Félix Romero  
de las fotografías: José Antonio Alloza, Vicent Ferri, Lourdes Hernández, Luis Neves, Félix Romero, Alejandro Valdecantos  
y Carlos Vallecillo

WWF/Adena agradece las aportaciones de: José Antonio Alloza, Vicent Ferri, Luis Neves y Francisco Senra

Depósito legal: M-37126-2008

ISBN: 978-84-89913-98-1

Impreso en España / Printed in Spain

Diseño editorial: Investigación Gráfica, S.A. / Alberto Corazón

Imprime: Leader Printing, S.L.

Todos somos conscientes de que los ecosistemas forestales están sometidos a múltiples impactos en todo el planeta, y que las actividades humanas son su principal amenaza global, siendo el fuego una de las más graves consecuencias de esta situación.

El fuego causa daños, a veces irreparables, sobre el territorio quemado; daños cuantiosos y diversos que atañen a la vegetación, la fauna, el suelo, los ciclos del agua y el carbono, la regulación del clima, la economía de las zonas afectadas y también a los valores recreativos y estéticos de estos espacios, así como a los seres humanos que habitan en esas áreas. El fuego afecta demoledoramente a la biodiversidad, a la economía y a la sociedad.

El hombre es la principal causa de los incendios forestales, de ahí que sea prioritario hacer llegar a toda la sociedad, rural o urbana, el mensaje de que conservar los espacios naturales es una necesidad básica que a todos concierne. Y para ello nada mejor que difundir los grandes valores naturales, económicos y culturales de los montes; su papel determinante para los circuitos de la vida; su capacidad de generar riqueza; su potencial para crear bienestar, no sólo material; su esencia acogedora; su facultad transmisora de cultura. Divulgar todo esto es imprescindible, porque sólo se cuida y conserva lo que se conoce y se aprecia.

Pero además de conocer y apreciar, si el daño se ha producido también es preciso saber restaurar impactos y recuperar cualidades y valores. La meta es conseguir que no se inicien incendios forestales –al menos no a causa del hombre–; el camino es prevenir siniestros y restaurar lo dañado.

Con ese doble objetivo nace este número de Manuales de Desarrollo Sostenible: divulgar los valores de los hábitats forestales y mostrar pautas para la recuperación de espacios incendiados. Para ello hemos contado con el gran conocimiento de la organización WWF/Adena, tanto en tareas de difusión como en trabajos de campo; uno de los cuales, la restauración del Barranco del Hocino –hábitat de protección especial en el Parque Natural del Alto Tajo–, está llevando a cabo por iniciativa de nuestra Fundación y se ha incluido en estas páginas dentro de los ejemplos recogidos.

# Índice

Introducción .....	<b>6</b>
Valores y funciones de los bosques. Beneficios .....	<b>8</b>
Amenazas sobre los ecosistemas forestales .....	<b>10</b>
El problema de los incendios en España .....	<b>11</b>
El fuego en la naturaleza .....	<b>11</b>
¿Por qué se queman los montes en España? .....	<b>13</b>
Impactos de los incendios .....	<b>15</b>
Impactos ecológicos .....	<b>15</b>
Impactos socioeconómicos .....	<b>16</b>
Pérdidas económicas .....	<b>17</b>
Plan de restauración .....	<b>18</b>
Criterios de restauración de zonas incendiadas .....	<b>20</b>
Planificación de la restauración de áreas incendiadas .....	<b>20</b>
Actuaciones de emergencia .....	<b>24</b>
Medidas para recuperar la masa forestal .....	<b>25</b>
Medidas de mantenimiento, evaluación y seguimiento .....	<b>25</b>
Ejemplos de restauración de zonas incendiadas .....	<b>29</b>
Tejada del Hocino. Incendio del Alto Tajo en 2005 (Guadalajara) .....	<b>30</b>
Monte Buixcarró. Incendios del Parque Natural Sierra Mariola en 1985 y 1994 (Alicante) .....	<b>35</b>
Bosque Cansino. Incendio de la Sierra de Monchique en 2003 (Algarve, Portugal) .....	<b>39</b>
Sierra Ayora. Incendio de Ayora en 1979 (Valencia) .....	<b>42</b>

Instrumentos financieros para la restauración de zonas incendiadas .....	<b>46</b>
Bibliografía .....	<b>49</b>
Webs .....	<b>50</b>

## Introducción

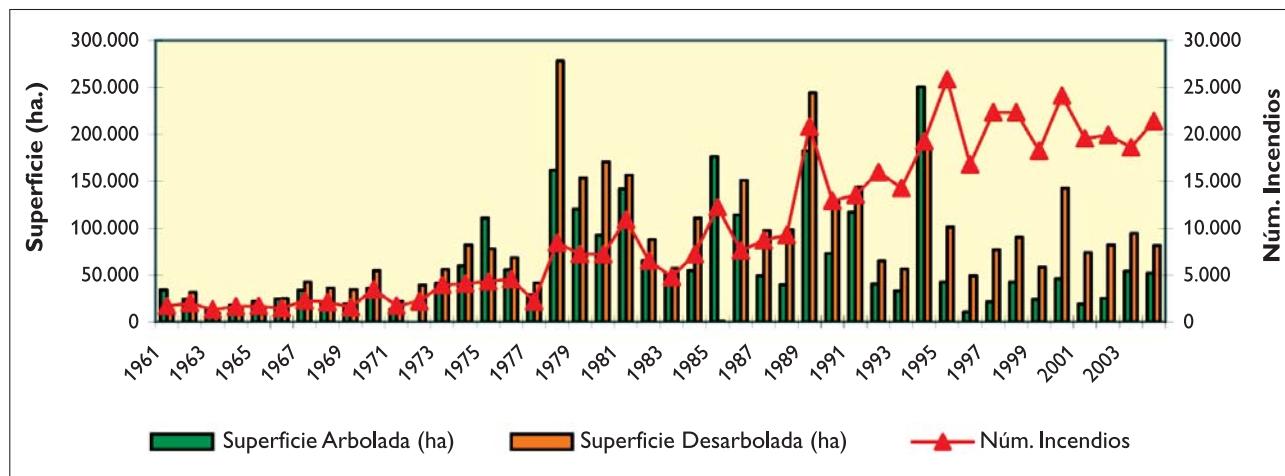
Los incendios constituyen actualmente la mayor perturbación que sufren las masas forestales españolas. Las estadísticas indican que el número de incendios forestales no sólo no disminuye sino que tiende a aumentar. En concreto, de los 18.000 siniestros anuales en la década de los 90 se ha pasado a una media de 21.600 en el periodo 2000-2005, quemándose alrededor de 150.000 hectáreas cada año, generando graves y nocivos impactos sociales, económicos y ambientales.

La superficie quemada entre 1991 y 2007 ascendió a la escalofriante e insostenible cifra de 2.524.000 hectáreas de bosques, matorrales y herbazales, lo que representa más del 13% de la superficie forestal española.

Por otro lado, y paralelamente a la creciente tendencia del número de incendios forestales y de la superficie afectada, también está aumentando la vulnerabilidad de los montes ante el fuego o, más concretamente, la probabilidad de que ocurran grandes incendios.

Los elevados valores ambientales, sociales y económicos de los ecosistemas forestales

### Evolución del número de incendios y superficie afectada por los mismos en España



Fuente: Dirección General para la Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente



*Imagen tras el gran incendio forestal de Riba de Saelices (Guadalajara), que arrasó cerca de 13.000 hectáreas en julio de 2005*

motivan que no se pueda permitir perder todos los años el 0,7% de la superficie forestal de España. Por ello hay que aumentar decididamente la eficacia en la lucha contra el fuego y mantener el firme propósito de restaurar aquellas superficies que las llamas arrasan

Hasta ahora, las deficientes políticas de restauración forestal y más concretamente de los planes de restauración de las zonas afectadas por incendios forestales, tanto en la planificación como en el cumplimiento de plazos de las fases de ejecución, se han revelado insuficientes para revertir eficientemente el impacto de los incendios forestales en los bosques.

No es difícil ver como dos años después de ocurrido un incendio aún se sigue extrayendo madera quemada, poniendo en peligro la regeneración natural, o como no se cumple la legislación en lo relativo al acotado del pastoreo u otros usos incompatibles con la recuperación del ecosistema afectado.

También es habitual que, en los Planes de Restauración de Zonas Incendiadas, se pretenda recuperar la misma estructura y composición vegetal que la afectada por el incendio, aun cuando el objetivo principal de la gestión forestal haya cambiado.

Además, en el actual contexto de cambio climático, los planes de restauración deben estar adaptados a los diversos niveles de afección del incendio sobre la vegetación y a las condiciones bióticas y abióticas de los ecosistemas, para así tender a recuperar masas forestales más resilientes a futuros impactos.

Con este Manual, se pretende contribuir a reforzar el compromiso de la sociedad con la restauración de zonas incendiadas, así como a la divulgación de criterios de restauración esenciales para el éxito futuro de la misma; criterios que, según los autores de esta publicación, todo Plan de Restauración de Zonas Incendiadas debe



*Determinadas masas forestales que hace unas décadas tenían un aprovechamiento económico, de producción de madera o resinas, hoy ya no lo tienen. Sin embargo, las medidas de restauración que se proyectan tienden a restituir el mismo tipo de masa forestal, creando nuevamente grandes masas homogéneas, vulnerables a sufrir grandes incendios forestales*

considerar. El objetivo es ofrecer una herramienta útil a los técnicos y a los responsables de la toma de decisiones, así como a todos los colectivos interesados que se enfrenten a la ardua labor de recuperar aquellas masas forestales arrasadas por el fuego.

A pesar de que en los últimos años se han experimentado mejoras significativas, actualmente no existen en nuestro país planes de restauración integral de grandes zonas incendiadas que sirvan como modelo para futuras intervenciones. En todo caso, se van realizando avances importantes y disponiendo de experiencias representativas de restauración de ecosistemas

incendiados, algunas de las cuales se recogen en el Manual, explicando en cada caso las medidas adoptadas y los resultados obtenidos.

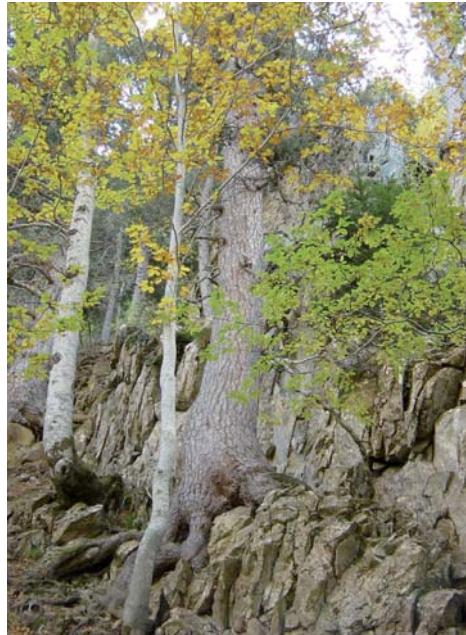
Finalmente, es preciso recordar que, para evitar que cada verano ardan los bosques, es fundamental generar un cambio social y político que impida las causas que motivan los incendios. Porque, una vez más, prevenir impactos es mucho más rentable que reparar daños.

## **Valores y funciones de los bosques. Beneficios**

Aún hoy, los decisivos valores y las vitales funciones que desempeñan los bosques son, desgraciadamente, muy desconocidos por la mayoría de la sociedad. Conservar estos ecosistemas es no sólo un imperativo legal sino también una excelente inversión económica, social y biológica.

Tradicionalmente, los bosques han sido considerados positivamente únicamente por su importante fuente de ingresos, ofreciendo madera, resinas, alimentos, medicamentos y otros muchos recursos naturales. Sin embargo, los beneficios que los bosques aportan a la sociedad van mucho

*Imagen de bosque bien conservado*



más allá. Los bosques son soportes de vida que albergan buena parte de la diversidad biológica del planeta, al tiempo que generan unos vitales servicios ambientales, también llamados externalidades positivas.

Los bosques juegan un papel fundamental en el ciclo del agua y también en el del carbono, mediante la captura de CO<sub>2</sub> –principal gas de efecto invernadero– y con ello, en la regulación del clima de la Tierra. A su vez, minimizan el riesgo de inundaciones, evitan la erosión reteniendo el suelo fértil y poseen un importante valor estético y recreativo.

Sin embargo, a pesar de los beneficios, tanto globales como locales, que los bosques generan, cerca del 50% de la cubierta forestal originaria mundial ha desaparecido, y en los bosques que aún perduran, la calidad biológica decrece de forma alarmante como consecuencia de la actividad humana.

De lo que queda a nivel mundial de superficie forestal original, sólo la quinta parte ha llegado hasta nuestros días en un estado de conservación aceptable, constituyendo lo que podría denominarse como fronteras forestales, últimos bosques sin alteración humana significativa.

Sin duda, el reconocimiento y pago de dichos servicios revertiría positivamente a favor de la conservación del bosque y en contra de su destrucción. Además, incrementar y diversificaría las fuentes de ingresos de las comunidades rurales impulsando su desarrollo. Para ello, es necesario implicar a la sociedad en la conservación de los bosques y lograr que los asuman como algo suyo, como algo imprescindible para su bienestar y su futuro.

Mantener, y si es posible aumentar, estos ecosistemas es un doble reto para la sociedad: conservar para los que ahora viven y preservar para las generaciones futuras. En ambos casos –para ahora y para el futuro–

los beneficios múltiples que generan las masas forestales son vitales y en gran medida imprescindibles.

## Amenazas sobre los ecosistemas forestales

Las constantes actividades humanas amenazan la fragilidad de los bosques que aún perduran, así como su riquísimo patrimonio natural, lo cual obliga a no ignorar la problemática a la que se enfrentan estos insustituibles tesoros biológicos y culturales.

Solamente en la pasada década se produjo una pérdida neta de superficie forestal mundial de 93,9 millones de hectáreas (casi el doble de la superficie territorial española). Durante ese mismo periodo se transformaron bosques naturales en plantaciones agrícolas y forestales a un ritmo de 16,1 millones de hectáreas al año, el 94% en zonas tropicales, siendo la transformación agrícola, la responsable del 70% de dicha transformación.

La explotación forestal también ha causado importantes cambios en los bosques. En la actualidad, el 5% de la superficie forestal mundial son plantaciones forestales, una superficie que ha venido incrementándose

durante la pasada década a un ritmo medio de 3,1 millones de hectáreas al año, de las que la mitad se deben a la conversión de masas naturales. Si a este panorama se suma la situación de ausencia de gestión forestal de muchos bosques, los incendios forestales, las talas ilegales y su comercio asociado, así como el desarrollo urbanístico y la proliferación de infraestructuras, puede comprenderse por qué los bosques, con carácter general, están seriamente amenazados en todo el planeta.

Los numerosos siglos de transformación y explotación insostenible de los recursos naturales han reducido la superficie de bosques también en nuestro país, al haber sido quemada, talada, urbanizada, embalsada, roturada o sobrepastoreada. Todo ello ha supuesto que apenas quede el 20% de las masas forestales originales que existieron en España y de éstas, sólo el 5% sean de calidad aceptable.

En España, la situación forestal está caracterizada por la explotación intensiva de eucalipto y pino en las zonas de influencia atlántica y montaña, y por el abandono e infrautilización de los productos y servicios ambientales, culturales y sociales de los montes más mediterráneos. Tanto en uno como en otro caso, destaca la carencia generalizada de planificación territorial y la

frecuente ausencia de gestión forestal: un panorama nada positivo para asegurar la conservación y mejora de las masas forestales españolas.

## El problema de los incendios en España

### El fuego en la naturaleza

El fuego, como elemento natural modelador de los ecosistemas forestales, ha estado siempre presente en la naturaleza. Muchas especies vegetales se han adaptado a vivir con el fuego, unas haciéndose resistentes al mismo y otras incluso llegando a necesitarlo para su supervivencia. En este sentido, se puede afirmar que la mayoría de los ecosistemas forestales presentes en España presentan algún grado de adaptación al fuego.

Aunque existen algunas especies vegetales que no tienen capacidad para sobrevivir tras un incendio, siendo eliminadas al menos temporalmente –como las sabinas–, la mayor parte de las especies vegetales, especialmente aquellas de influencia mediterránea, presentan algún tipo de adaptación al fuego.

### **Mecanismos de adaptación al fuego que pueden presentar las especies mediterráneas**

**Pirofitismo pasivo:** Los individuos adultos de la especie desarrollan estrategias para resistir las elevadas temperaturas de las llamas, como puede ser la corteza muy gruesa, en el caso del alcornoque (*Quercus suber*). El corcho está formado por células muertas cuyas paredes están fundamentalmente constituidas por suberina y cerina, sustancias que lo hacen bastante ignífugo, muy flexible y prácticamente imputrescible.

**Pirofitismo activo:** Las especies presentan mecanismos ágiles de regeneración tras el fuego y pueden a su vez diferenciarse entre:

- **Rebrotadoras:** Los individuos persisten al fuego por su capacidad para brotar de copa, cepa y/o raíz tras el fuego. Es el caso de las especies del género *Quercus* (encina, roble, alcornoque, etc.) o los brezos.
- **Germinadoras:** Los individuos no persisten tras el incendio, aunque la población sí puede hacerlo a través de los abundantes bancos de semilla que hay en el suelo, las cuales ven favorecidos su futura germinación con las elevadas temperaturas del fuego. Es el caso de jaras y pinos.

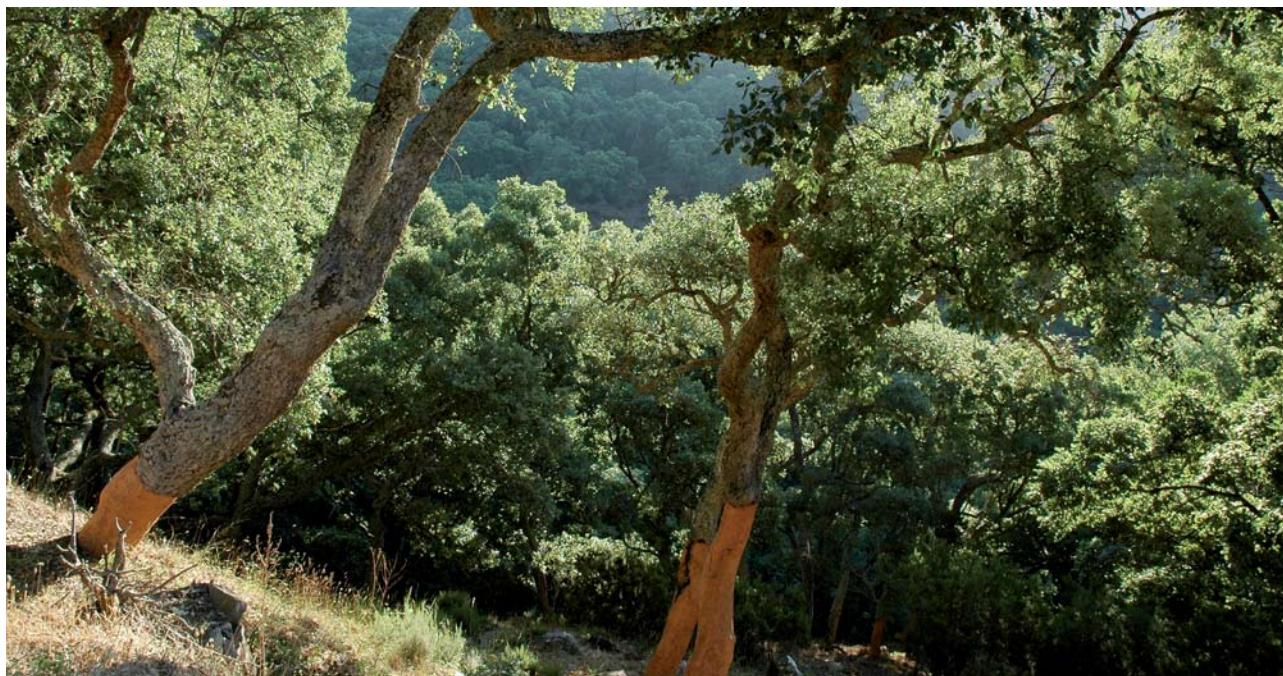
*La gruesa corteza que recubre el tronco de los alcornoques los protege frente a las condiciones extremas del clima mediterráneo, como son la sequía, las altas temperaturas estivales y los incendios forestales*

El problema surge cuando los incendios dejan de ser un factor natural para pasar a tener un origen antrópico. La actividad humana ha modificado completamente la frecuencia, intensidad y extensión de los incendios forestales. Esta alteración adquiere síntomas especialmente graves en el caso de España, donde el 96% de todos los incendios son originados de forma intencionada o accidental por el hombre.

Cuando el intervalo de tiempo entre incendios se reduce, disminuye también la capacidad de regeneración natural de las

especies tras el fuego. Los ejemplares de las especies vegetales que no han alcanzado la madurez desde el incendio anterior no persisten, viéndose reemplazados por otras especies más frugales, propias de estados menos maduros de la evolución del ecosistema, de menor calidad ecológica y generalmente mejor adaptadas a la presencia recurrente del fuego.

Así, aunque la vegetación mediterránea ha sido considerada con frecuencia como altamente resistente a la aparición de perturbaciones, en la actualidad la regeneración post-





*En la actualidad la regeneración natural no está ni mucho menos garantizada. En la imagen se aprecia como la presencia de fuegos recurrentes han mermado la capacidad de regeneración natural del ecosistema, acabando con el estrato arbóreo y el bosque maduro*

incendio no está ni mucho menos garantizada. La respuesta del ecosistema depende de multitud de factores, entre los que destacan las características del suelo y de la vegetación, la frecuencia de incendios, el uso del suelo previo al incendio y la climatología en los años siguientes al incendio.

Con carácter general, las formaciones de matorral y pastos suelen recuperar su estado previo en un número de años relativamente corto, mientras que la recuperación de la masa arbolada, en caso de darse, es mucho más lenta.

El conocimiento de los mecanismos de adaptación o tipos de respuesta al fuego

por parte de las distintas especies vegetales presentes en la zona afectada es crucial para valorar las necesidades de actuación. Todo proyecto de restauración debe valorar la potencialidad de la masa vegetal para recuperarse tras un incendio, actuando en base a la respuesta de la misma y en función de la finalidad que se persiga con las masas forestales afectadas.

### **¿Por qué se queman los montes en España?**

Los incendios forestales, aunque considerados como una amenaza, son el resultado de una problemática mucho más compleja. El verdadero problema de fondo de los incendios es la vulnerabilidad de las masas forestales. Aunque se consiguiera que el ser humano dejase de ser la causa principal de los incendios forestales, el rayo seguiría actuando sobre millones de hectáreas de un medio natural secularmente intervenido, pero abandonado a su suerte en los últimos años. Se trata de millones de hectáreas de densa vegetación de origen antrópico.

Esta vulnerabilidad del monte se debe a la suma de los siguientes factores:

- Ausencia de políticas forestales generalizadas que gestionen el territorio de

forma ordenada y sostenible. Tan sólo el 13% de la superficie forestal de nuestro país cuenta con un documento de gestión tal y como demanda la Ley de Montes. Ni siquiera los espacios incluidos en la Red Natura 2000 cuentan en su totalidad con esta herramienta imprescindible.

- Abandono del medio rural y de los usos tradicionales.
- Actividad económica marginal, determinada por el limitado valor de los productos forestales.
- Escasa ordenación del territorio.

Nueve de cada diez siniestros son provocados de una u otra forma por el hombre y más de la mitad de los provocados son intencionados. Es evidente que los intentos de atajar las causas humanas que originan los incendios forestales han fracasado. Y no es de extrañar, puesto que aún se desconocen las causas del 40% de los siniestros registrados. Los incendios se producen básicamente por dos motivos:

- Negligencia. Destacan en este apartado los incendios ocasionados por la quema de restos agrícolas y vegetación no deseada, causa de muchos siniestros de poca superficie en un medio territorial muy desordenado. En este caso hay que insistir en la importancia de las políticas

de prevención social, actualmente muy escasas, y no centrarse exclusivamente en la persecución del delito sin plantear soluciones alternativas a esta forma de usar el fuego.

- Intencionalidad. En estos incendios la superficie arrasada suele ser muy superior y corresponden a un medio forestal más despoblado y falto de gestión.

Por ello, para evitar que el monte arda cada verano, es preciso mejorar el planteamiento actual. No bastan las políticas a corto plazo que invierten en medios de extinción, ni las campañas de sensibilización veraniegas sobre incendios forestales. Es imprescindible un cambio social y político para atajar las causas que motivan los incendios, razón por la cual las líneas políticas de las distintas Administraciones deberían incluir los siguientes objetivos:

- Incrementar la inversión en gestión forestal que favorezca la puesta en valor de los productos y servicios del monte, incluso con instrumentos como la certificación forestal FSC (Consejo de Administración Forestal).
- Mejorar la eficiencia de los recursos destinados a la investigación de causas, la identificación de responsables y la aplicación efectiva de sanciones, para acabar



*Perfil de suelo quemado con escasa profundidad, fuerte pendiente, poca permeabilidad y elevado riesgo de sufrir procesos erosivos lo que, a medio plazo, dificultará la posible regeneración natural de la vegetación*

urgentemente con la actual sensación de impunidad.

- Reducir el uso del fuego como herramienta habitual de prácticas agrícolas y ganaderas, invirtiendo en sensibilización y capacitación en el medio rural.

## Impactos de los incendios

### Impactos ecológicos

Un gran incendio, tanto por su extensión como por su severidad, provoca una serie

de perturbaciones ecológicas, algunas de carácter irreversible, como la erosión de los suelos y de la topografía, el agotamiento de la fertilidad de los suelos o la desaparición de especies singulares o únicas. En otras ocasiones estas perturbaciones suponen limitaciones para la posterior regeneración del ecosistema incendiado: facilitación de la aparición y expansión de enfermedades y plagas, modificación de la calidad y el régimen de caudales, etc.

La magnitud de los efectos producidos por los incendios depende en gran medida de aspectos como el régimen de fuego (intensidad, tipo de fuego, recurrencia de fuegos en una determinada zona), el tipo de vegetación (capacidad de adaptación al fuego y sus características reproductivas), la climatología post-incendio, la topografía de la zona quemada, el tipo de suelo y la erosión sufrida, el régimen de usos y aprovechamientos posteriores al incendio, etc.

Dada la gran complejidad de factores que pueden darse en cada caso, los efectos del fuego sobre el ecosistema presentan una gran variabilidad, lo que impide predecir, con absoluta garantía, la capacidad de respuesta de la vegetación después de un incendio.

**Tabla 1.**  
**Efectos ecológicos de los incendios forestales sobre los componentes del ecosistema**

Componente	Efectos ecológicos
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procesos erosivos por la desaparición de la cobertura vegetal</li> <li>Pérdida de nutrientes</li> <li>Deterioro de las propiedades físico-químicas (alteraciones en el pH, etc.)</li> <li>Disminución de la permeabilidad y capacidad de infiltración y retención de agua</li> <li>Destrucción de la microfauna asociada (bacterias y hongos)</li> </ul>
Vegetación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Destrucción de la parte aérea de la masa forestal</li> <li>Cambios en la sucesión ecológica</li> <li>Aumento de la probabilidad de plagas y enfermedades</li> <li>Aparición de especies invasoras</li> </ul>
Red Fluvial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento de la escorrentía superficial</li> <li>Incremento del aporte de sedimentos a la red fluvial</li> <li>Contaminación de las aguas</li> <li>Alteración de la red hidrológica</li> </ul>
Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Destrucción o alteración del hábitat natural</li> <li>Daños poblaciones/Pérdida de especies de flora y fauna silvestres</li> <li>Muerte y desplazamientos de especies animales</li> <li>Ruptura de la cadena alimentaria y alteración de la sucesión ecológica</li> </ul>
Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento del riesgo de desertificación</li> <li>Fragmentación y/o destrucción de hábitats</li> <li>Pérdida de los valores estéticos y recreativos</li> </ul>
Clima	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera</li> <li>Incremento del efecto de la radiación solar</li> <li>Disminución de captación de CO<sub>2</sub> por la cobertura vegetal</li> <li>Alteración del meso y microclima</li> <li>Disminución de la humedad ambiental</li> <li>Reducción de la disponibilidad de oxígeno</li> <li>Alteración en el régimen de viento</li> </ul>

### **Impactos socioeconómicos**

Los grandes incendios forestales repercuten en todos los sectores de la economía, fundamentalmente en las zonas rurales

que viven del monte. Las características socioeconómicas de la comarca afectada determinarán el grado de incidencia de los incendios en el entramado sociocultural. En cualquier caso, el territorio sufrirá una

pérdida de valor que ralentizará los procesos de desarrollo, o agudizará los procesos de depresión en la zona (Serrada, 2006).

En España el 67% de la superficie forestal está en manos privadas, lo que propicia que con frecuencia existan afectados directos tras los incendios forestales. Las pérdidas económicas del propietario forestal se pueden cuantificar en términos de pérdida de renta periódica y cese de otros aprovechamientos, como venta de leña, recolección de productos micológicos, trufas, frutos silvestres, actividades cinegéticas y recreativas como el turismo rural, etc. A estos costes habría que añadirle los de restauración si se decide recuperar la zona.

La creciente alarma de la sociedad ante los problemas que originan los incendios es fácilmente observable en los titulares de los medios de comunicación, los cuales ponen de manifiesto el extraordinario impacto social que el fuego provoca. Situaciones de emergencia que derivan en evacuaciones o, en el peor de los casos, pérdida de vidas humanas, cobran protagonismo en los medios de comunicación que recogen, además, las cifras del operativo desplegado en la extinción: agentes, bomberos, voluntarios, ejército, medios aéreos

y terrestres, etc. Carreteras y líneas férreas cortadas, interrupción de servicios eléctricos, telefonía fija y móvil, destrucción de hogares, de industrias, de parques eólicos y del modo de vida de muchas comunidades, se convierten cada año en noticia del balance de la catástrofe que suponen los incendios.

## **Pérdidas económicas**

A la hora de justificar la necesidad de restaurar un área incendiada surge la dificultad de cuantificar lo que se pierde con una catástrofe ambiental de estas características.

La valoración económica de la naturaleza es un parámetro ilustrativo para explicar el impacto que generan los incendios sobre el medio, en la que, además de estimarse las rentas económicas perdidas, debe hacerse una aproximación al valor del uso recreativo y paisajístico, la pérdida de biodiversidad, la protección frente a la erosión del suelo y las inundaciones, la regulación y el aporte de agua, el coste de las infraestructuras afectadas por los incendios y de la fijación de CO<sub>2</sub> que se dejaría de realizar por la pérdida de superficie forestal.



*La lucha contra los incendios no puede centrarse exclusivamente en incrementar la inversión en extinción. Es necesario invertir más recursos y esfuerzos en prevención activa, investigación de causas, identificación de los causantes y detención y aplicación de condenas*

Así, se estima que el daño generado por los incendios forestales en España produce pérdidas anuales no inferiores a los 1.125 millones de euros (WWF/Adena, 2006), a lo que habría que sumar 650 millones de euros en concepto de extinción, prevención activa y restauración de zonas quemadas; unos 1.800 millones de euros en total. Es obvio, que estas cifras no incluyen otros valores como la pérdida de vidas humanas, el daño psicológico de las personas afectadas o el valor existencial que tenía el paisaje y la biodiversidad perdida.

## **Plan de restauración**

Los Planes de Restauración de Zonas Incendiadas deben tener como propósito primordial devolver a los bosques arrasados por el fuego la estructura y el funcionamiento que tenían antes de su degradación, tratando además de hacerlos más resistentes a posibles futuras perturbaciones.

Para ello, estos Planes deben contemplar tres tipos de medidas, a efectuar en diferentes fases, en función de las características y

**Tabla 2.**  
**Clasificación de las medidas que deben tener en cuenta los planes de restauración post-incendio, así como las diferentes actuaciones que las componen**

Medidas	Objetivo	Actuaciones
Disuasorias	Evitar daños adicionales a los causados por el fuego	Prohibición, según la Ley de Montes, de cambio de uso de suelo
		Acotamiento de la zona al ganado
	Evitar enriquecimientos ilícitos como consecuencia del incendio	Limitaciones a la enajenación de los productos procedentes de la zona incendiada
Emergencia	Reducir el riesgo de procesos erosivos	Extracción de la madera quemada
		Construcción de fajinas y/o albarradas
	Minimizar el riesgo de aparición de plagas por insectos perforadores	Aplicación de <i>mulch</i> o distribución de restos
		Tratamientos selvícolas (podas, desbroces, eliminación de restos, etc.)
	Evitar daños inmediatos a la fauna, doméstica y silvestre, a personas y a infraestructuras	Escarificación de costras hidrofóbicas
		Siembras de especies herbáceas y/o arbustivas
Recuperación ecológica	Favorecer la regeneración natural, tanto de la flora como de la fauna	Tratamientos selvícolas
		Repoblaciones
	Recuperar las masas forestales afectadas	Siembras de especies herbáceas, arbustivas y arbóreas

necesidades del ecosistema alterado y de los objetivos que persiga la restauración.

Hasta la fecha, lo frecuente en España es que la mayor parte de las partidas presupuestarias dedicadas a la restauración de zonas incendiadas se destine a las medidas de emergencia, acaparando la atención político-mediática y relegando a un segun-

do plano las actuaciones de restauración propiamente dichas.

Si realmente se pretende ser efectivos en la lucha contra el fuego, es preciso saber si los actuales modelos de gestión forestal contribuyen a que en el futuro estas masas forestales vuelvan a arder, o no. Para ello, es fundamental analizar la relación que había



*El acotado del ganado en zonas con aprovechamiento ganadero, además de estar recogida en la actual Ley de Montes, es una medida fundamental para garantizar la regeneración natural, especialmente de las especies más palatables. La duración del acotado para especies del género Quercus varía entre los cinco y los diez años en función del tipo de ganado (ovino, caprino o vacuno) y de la composición del suelo (sílice o calizo)*

entre la causa del incendio, la vegetación existente antes del fuego y el modelo de gestión que se aplicaba en el territorio. Sólo de esta manera pueden diseñarse Planes de Restauración que contribuyan a la recuperación de masas forestales que ayuden a prevenir los incendios forestales.

A continuación se definen los criterios que deben contemplar los Planes de Restauración de Zonas Incendiadas, así como una serie de recomendaciones para cada una de las medidas propuestas, con el fin de que dichos Planes estén adaptados a las características del incendio y del ecosistema afectado.

Esto no significa que en todo proyecto de restauración tengan necesariamente que eje-

cutarse todas las actuaciones aquí contempladas. Por ejemplo, las repoblaciones o siembras deberán efectuarse en aquellos casos en los que la regeneración natural sea improbable o demasiado lenta para los objetivos propuestos y, especialmente, cuando el hecho de no intervenir pueda conducir a un aumento de la degradación, especialmente de los recursos básicos como el suelo.

## Criterios de restauración de zonas incendiadas

### Planificación de la restauración de áreas incendiadas

Cuando se produce un incendio se desencadenan una serie de procesos cuyos efectos es necesario evaluar antes de acometer cualquier trabajo de restauración. La intensidad del fuego, las características del medio sobre el que se ha producido y las consecuencias sobre el entorno socioeconómico, condicionarán los impactos negativos y las medidas a adoptar.

Por este motivo, el análisis del estado del área afectada por el incendio, la definición de objetivos y el diseño de las actuaciones

**Tabla 3.**  
**Medidas y recomendaciones para la**  
**planificación de la estrategia de restauración de zonas incendiadas**

Medidas	Recomendaciones
Objetivos de la restauración	<p>Analizar los objetivos de la gestión forestal, en función de la demanda actual de la sociedad sobre los productos y servicios del monte, y considerarlos en la planificación de las medidas de restauración.</p> <p>Promover la participación de los distintos grupos de interés en la definición de los objetivos de la restauración.</p>
Estudio de las características del incendio y del ecosistema afectado	<p>Definir la imagen objetivo, o la condición de referencia relativa a la masa forestal que se pretende recuperar; a partir del tipo de bosque existente antes del incendio y del que potencialmente corresponde a la zona.</p> <p>Proyectar la restauración basándose en estudios precisos de las características bióticas del medio tras el incendio, así como de la capacidad de recuperación de las distintas especies.</p>
Dividir el espacio en rodales	<p>Dividir el terreno en rodales e identificar las necesidades de intervención adaptadas a cada uno de ellos, en función de las características del terreno y del tipo de vegetación existente antes del incendio.</p>
Control del riesgo de erosión y plagas	<p>Evaluar los riesgos reales, tanto de erosión como de plagas ocasionadas por insectos perforadores (géneros <i>Ips</i> y <i>Tomicus</i>, <i>Coleoptera: Scolytidae</i>) en los troncos quemados, que puedan actuar de foco de infección para las masas forestales cercanas.</p> <p>Proyectar las medidas de emergencia acordes con dichos riesgos. Diferentes estudios han puesto de manifiesto que los problemas de plagas se dan en masas de pinar parcialmente afectadas por los incendios, donde el arbolado está muy debilitado, más que en masas calcinadas.</p>
Capacidad de regeneración natural	<p>Analizar la capacidad de regeneración natural del ecosistema tras el paso del fuego, y definir distintos tratamientos en el área afectada en función de las capacidades de recuperación en cada rodal.</p> <p>Priorizar las actuaciones de revegetación sobre aquellas comunidades en las que las probabilidades de perpetuarse sean bajas, así como en las zonas donde las tasas de sucesión ecológica sean lentas.</p>

**Tabla 4.**  
**Medidas de emergencia y recomendaciones que deben ser consideradas en las primeras fases post-incendio**

Medidas	Recomendaciones
Corta y troceado de árboles y arbustos afectados	<p>En caso de no existir riesgo de plagas, aplicar esta actuación únicamente cuando con ello se pretenda realizar estructuras de protección de suelo (fajinas,...).</p> <p>En caso de existir riesgo de plagas, proceder a la corta y troceado manteniendo y gestionando muestras representativas de madera muerta en pie, para garantizar los procesos biológicos esenciales del ecosistema (posaderos de aves, descomponedores,...).</p>
Saca de madera	<p>Evitar el arrastre de madera quemada, fundamentalmente sobre suelos frágiles como margas, arcillas o areniscas.</p> <p>Utilizar tractores autocargadores frente a skidders de arrastre, o en su caso sacar por paquetes colgados para minimizar los efectos erosivos de la saca de madera mecanizada.</p> <p>Minimizar la apertura y extensión de las vías de saca.</p> <p>Establecer zonas de protección al arrastre con maquinaria alrededor de cursos de agua y otras zonas sensibles (elevadas pendientes, roquedos,...).</p> <p>Realizar las labores de saca antes de la primera primavera tras el incendio para no dañar los posibles brotes de regenerado. Además, la eficacia de la extracción de la madera como medida preventiva contra las plagas de escolítidos se limita a los seis o nueve primeros meses tras el incendio (Vallejo R. y Alloza J.A., 2007).</p>
Tratamiento de los restos vegetales	<p>Evitar las quemadas de restos vegetales, como troncos no maderables o ramas, en zonas donde es factible la trituración, para facilitar la incorporación de nutrientes al suelo. Las quemadas de grandes pilas de restos vegetales pueden generar graves problemas al suelo. Además, la leña residual tras un incendio no suele suponer riesgo de nuevos incendios por las características volumétricas de la misma y por su rápida descomposición.</p> <p>Extender los posibles restos finos a lo largo de la superficie del suelo para reducir el riesgo de erosión, facilitar la reasimilación de materia orgánica y proteger la regeneración natural. La única limitación podría ser la posterior dificultad de realizar plantaciones, trabajos que en muchos casos no serían necesarios si se protegiese más el suelo y se cuidara más la regeneración natural.</p>

Medidas	Recomendaciones
<p>Construcciones hidrológicas para la conservación del suelo</p>	<p>Instalar las fajas perpendiculares a la pendiente, siguiendo las curvas de nivel, y preparadas a partir de los restos finos de madera quemada, para frenar la escorrentía del agua de lluvia y reducir la erosión. Esta medida es de gran utilidad en zonas concretas, de acusada o moderada pendiente, aunque su eficiencia radica en su correcta construcción y en su idónea ubicación.</p> <p>Construir albarradas provisionales, en aquellos arroyos, u otros cursos fluviales de pequeña entidad, perpendiculares al cauce, sobre los que se estimen que pueden incidir elevadas cantidades de sedimentos, por la pérdida de suelos aguas arriba de la cuenca.</p> <p>Prescribir las características técnicas de fajas y albarradas haciendo hincapié en su correcto asiento y fijación al suelo, y su altura acorde con la erosionabilidad del terreno.</p>
<p>Ejecución de los trabajos de emergencia</p>	<p>Dar prioridad a la adjudicación de los lotes de madera quemada para acelerar el comienzo de su extracción.</p> <p>Finalizar las labores de emergencia antes de la primavera del año posterior al incendio. La semilla que germina o la yema que brota no tienen posibilidad de volverlo a hacer, y si la viabilidad de los pies nacidos se pierde, se pierde la herencia del bosque quemado (Serrada, 2005).</p>
<p>Siembra de emergencia de especies herbáceas y/o arbustivas</p>	<p>Realizar siembras aéreas de especies autóctonas de crecimiento rápido en laderas degradadas con alto riesgo de erosión y escasa capacidad de regeneración, en las que la construcción de fajas no es suficiente para garantizar la protección del suelo.</p> <p>Contemplar especies herbáceas y arbustivas en la composición de la siembra contribuye a la protección del suelo, mejora la capacidad de infiltración del agua en el suelo, disminuye la compactación superficial e incrementa la velocidad de recuperación de la cubierta vegetal a medio y largo plazo.</p> <p>Efectuar las siembras durante el primer otoño después del incendio, fundamentalmente en zonas de clima mediterráneo, para maximizar las probabilidades de supervivencia y dotar a los plantones de un periodo más largo para su crecimiento y adaptación al medio.</p>



*Saca de madera con skider, lo que incrementa el riesgo de erosión por arrastre de troncos*

*Correcta construcción de fajinas en laderas pedregosas de acusada pendiente, e incorrecta ubicación en una zona sin apenas pendiente y escasos riesgos erosivos*

encaminadas a la recuperación del ecosistema afectado constituyen el primer paso para la recuperación de zonas incendiadas.

El desarrollo de la cartografía del fuego –mapa de severidad del fuego, mapa de orientaciones y pendientes del área quemada y

mapa de dificultad de regeneración– constituye una herramienta de gran utilidad para identificar las zonas afectadas más vulnerables, y por tanto prioritarias de actuación.

## Actuaciones de emergencia

Las actuaciones de emergencia son todas aquellas acciones encaminadas a evitar o minimizar a corto plazo el riesgo de procesos erosivos, plagas y daños a infraestructuras y personas.

El principal recurso a conservar a través de las medidas de emergencia debe ser el suelo, ya que, junto con la fauna doméstica y silvestre, es el único que puede ser dañado de forma irreversible tras un incendio.





*Correcta construcción de albarrada en un arroyo afectado por un incendio. En la imagen puede observarse los sedimentos retenidos por la estructura*

*El análisis de la capacidad de regeneración natural tras el paso del fuego es vital para la posterior definición de las medidas a adoptar*



## **Medidas para recuperar la masa forestal**

Una vez ejecutadas las medidas de emergencia y tras observar la capacidad de regeneración natural de la zona afectada, es cuando procede establecer las acciones a llevar a cabo con el propósito de recuperar la masa forestal y la funcionalidad del ecosistema (Tabla 5).

## **Medidas de mantenimiento, evaluación y seguimiento**

El seguimiento y evaluación post-proyecto deben considerarse etapas indispensables para valorar el éxito del mismo (Kondolf, 1995; Palmer et al., 2002) y son de gran utilidad para extraer conclusiones sobre la respuesta de los ecosistemas forestales ante las intervenciones llevadas a cabo. La evaluación continua permite, además, cuantificar la eficacia de las estrategias diseñadas y la eficiencia de las inversiones efectuadas. Además, de cara al futuro, contribuye a reducir el grado de incertidumbre en la respuesta de los ecosistemas forestales incendiados ante las intervenciones, creándose gradualmente una base experimental que reduce la subjetividad del diseño y mejora el conocimiento científico de la restauración de zonas incendiadas (Tabla 6).

**Tabla 5.**  
**Medidas y recomendaciones para recuperar la masa forestal**

Medidas	Recomendaciones
Resalveos y realces	<p>Seleccionar los brotes de cepa más vigorosos de las especies rebrotadoras, para favorecer el desarrollo del monte hacia estructuras más maduras (portes arbustivos y arbolados). Los brotes seleccionados serán a su vez podados ligeramente.</p>
Podas	<p>Cortar las ramas enfermas o muertas de los individuos afectados favorece la mejora sanitaria de la masa residual tras el incendio. Esta actuación debe hacerse con la máxima sensibilidad, pues los individuos debilitados acusan las podas de forma importante.</p>
Desbroces selectivos	<p>Desbrozar de forma selectiva y manualmente las especies de matorral heliófilo o las herbáceas, que puedan asfixiar por competencia al regenerado de arbolado o matorral. Con carácter general, la conservación del suelo favorece la regeneración natural; sin embargo, en ocasiones es necesario desbrozar alrededor de los brotes de las especies que interese favorecer.</p>
Preparación del terreno	<p>Minimizar los trabajos mecanizados para la preparación del terreno, con el fin de evitar impactos negativos sobre los frágiles suelos quemados.</p> <p>Evitar la eliminación de las terrazas usadas en repoblaciones forestales de mediados del siglo pasado, máxime si dicha eliminación se realiza siguiendo la línea de máxima pendiente, o en zonas donde aparece regenerado natural. Independientemente de la justificación técnica que en su momento motivó la construcción de la terraza, la remoción de la misma tendría unas consecuencias enormemente graves sobre la conservación del suelo.</p> <p>Evitar el destococonado con maquinaria pesada, en el caso de que se opte por una sustitución de especies, eucalipto por ejemplo, dado el impacto negativo que produce sobre el suelo remover elevados volúmenes de tierra y eliminar la capacidad de fijar suelo que el sistema radical realiza, aún no tratándose de una especie autóctona. Se recomienda optar por la aplicación de glifoxato (herbicida sistémico).</p> <p>Trazar microcuencas para incrementar la disponibilidad de agua a los plantones. Esta técnica consiste en la realización de pequeñas canalizaciones con regueros laterales que aumentan la superficie de captación de agua. De esta forma, además de dirigir el flujo de agua hacia los plantones, disminuye la energía cinética generada en la ladera, por lo que es aconsejable que las canalizaciones tengan ángulos entre 45° y 90° desde la vertical (Vallejo R., Alloza J.A. y Valdecantos A., 2008). Esta técnica no produce impactos negativos sobre el suelo y tiene una vida útil de aproximadamente diez años.</p>

Medidas	Recomendaciones
Repoblación	<p>Acometer la repoblación en aquellos rodales en los que la regeneración natural no ha sido óptima, bien por defecto en cantidad, bien porque las especies que regeneraron no son las más apropiadas.</p> <p>Fijar el objetivo de la repoblación en cada rodal: incrementar la densidad de especies presentes (densificación) o potenciar la diversidad con especies distintas a las existentes (enriquecimiento).</p> <p>Seleccionar las especies, en función del objetivo de la repoblación y de la compatibilidad con las características del suelo tras las llamas, y definir la densidad inicial de la plantación, en función de la afección que presente la masa.</p> <p>Evitar las plantaciones monoespecíficas, en beneficio de masas mixtas autóctonas potenciales de la zona, que favorezcan la biodiversidad y la regeneración del paisaje.</p>
Siembras	<p>Promover siembras manuales, tanto en zonas donde la introducción de maquinaria para la preparación del terreno sea cuestionable, bien por las condiciones del suelo, bien por la aparición de regenerado natural que pueda ser dañado, como en áreas en las que el coste de las plantaciones manuales hagan a éstas viables desde el punto de vista económico.</p>

**Tabla 6.**

**Medidas y recomendaciones para la evaluación y seguimiento de la restauración de zonas incendiadas**

Medidas	Recomendaciones
Mantenimiento de las actuaciones realizadas	<p>Evaluar la necesidad de llevar a cabo labores de mantenimiento. Aunque los proyectos de restauración deben diseñarse para que se mantengan por sí mismos, en algunos casos puede ser preciso cierto mantenimiento –como la reposición de marras en el caso de las repoblaciones– fundamentalmente durante las primeras fases de adaptación de la masa forestal a las nuevas condiciones del terreno.</p>
Seguimiento de la regeneración natural	<p>Realizar un seguimiento periódico de la evolución del ecosistema post-incendio, para retroalimentar el programa de restauración en caso de que no alcance unos niveles óptimos.</p>
Evaluación de las medidas adoptadas	<p>Evaluar, a corto, medio y largo plazo, el grado de cumplimiento de los objetivos previstos, comparando la situación de partida tras el incendio con la situación del monte al cabo del tiempo, incorporando medidas correctoras en caso de desviación.</p>



# **Ejemplos de restauración de zonas incendiadas**

## Ejemplo 1: Tejeda del Hocino Incendio del Alto Tajo en 2005 (Guadalajara)

**Iniciativa:** Fundación Banco Santander

**Entidad ejecutora:** WWF/Adena

**Colaboraciones:** Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Parque Natural del Alto Tajo y Ayuntamiento de Riba de Saelices

**Estado de la propiedad:** Ayuntamiento de Riba de Saelices



*Estado del Barranco del Hocino tras el paso del fuego*

En julio de 2005 un devastador incendio asoló cerca de 13.000 hectáreas de terreno forestal de la comarca alcarreña del Alto Tajo (Guadalajara), de las cuales más de 5.000 corresponden a espacio protegido. El 80% de la superficie arrasada por el fuego se trataba de pinares de repoblación de *Pinus pinaster*, que en décadas anteriores tuvieron un intensivo aprovechamiento resinero.

Ardieron también hábitats de pequeña extensión, que bien podrían considerarse como joyas ecológicas dada la gran biodiversidad que atesoraban. Es el caso del Barranco del Hocino, una hoz excavada sobre las calizas, que en su superficie albergaba un magnífico bosque mixto, en el que destacaban quejigos, encinas, y sabinas, además de un centenario bosque de tejos (*Taxus baccata*), estimado en 120 ejemplares, que contribuía a conferir una extraordinaria singularidad al paisaje. El fuego calcinó los pies de todas las especies existentes antes del incendio, salvándose únicamente un tejo del impacto de las llamas.



Detalle de un quejigo regenerando, transcurrido un año desde el impacto del fuego

El Barranco del Hocino está considerado Hábitat de Protección Especial en el Parque Natural del Alto Tajo.

El tejo está catalogado como Especie Principal “Vulnerable” en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha.

Los efectos del fuego en el barranco fueron demoledores, tanto sobre la vegetación como sobre el suelo. El fuego arrasó todos los estratos de vegetación –herbáceo, arbustivo y arbóreo– a lo largo del barranco; sin embargo, las expectativas de regeneración, salvo para los tejos y las sabinas, eran favorables. Las especies del género *Quercus* (encinas y quejigos), las rosáceas (majuelos, rosales silvestres, espinos y aladiernos) y los arces, con el paso del tiempo, han presentado una buena capacidad de brote; en cambio, los tejos y los *Juniperus* (sabinas y enebrales) han mostrado una notable dificultad de regeneración, los *Juniperus* debido a que carecen de mecanismos de adaptación al fuego de forma natural y los tejos porque la elevada intensidad de las llamas mermaron su capacidad de rebrote.

### Objetivo del programa:

El plan de restauración del Barranco del Hocino se enmarca dentro de la línea estratégica de actuación, que la Fundación Banco Santander tiene dedicada a la recuperación del patrimonio natural en España.

El objetivo del proyecto consiste, no sólo en recuperar la tejeda y el resto del bosque del barranco, sino también sus valores ambientales asociados. Además, pretende sensibilizar a la sociedad ante los efectos dañinos de los incendios sobre los bosques, divulgando al tiempo los beneficios de mantener las zonas forestales en un estado óptimo de conservación.

Asimismo, este programa de restauración pretende mejorar los actuales conocimientos técnicos y científicos sobre cómo restaurar un ecosistema singular incendiado.

### Plan de restauración:

Inmediatamente tras el incendio, la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y WWF/Adena acordaron el reparto de tareas a efectuar en el barranco, acometiendo cada una de estas entidades las siguientes acciones:

#### Medidas disuasorias y de emergencia:

Tras el impacto del fuego, la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural adoptó y desarrolló las siguientes medidas:

- Acotamiento del pastoreo en toda la superficie afectada por el incendio, para evitar predación del ganado doméstico sobre los posibles brotes.
- Construcción de fajinas –con los restos de la madera extraída fuera del barranco– en las paredes del barranco, para evitar pérdidas de suelo por escorrentía, durante los meses previos a la primera primavera tras el incendio. Las fajinas tienen aproximadamente 60 centímetros de altura.

#### Medidas para recuperar la masa forestal:

Desde poco después de ocurrir el incendio, las acciones desarrolladas por WWF/Adena han sido:

- Evaluación del grado de afección de la totalidad del Barranco del Hocino para poder prever, en la medida de lo posible, su capacidad de rebrotar tras el impacto de las llamas, y definición de rodales en función de las necesidades de intervención.
- Evaluación del grado de afección de los tejos afectados (quemado, soflamado o no afectado). En el 99% de los tejos identificados el grado de afección fue significativo, estando la copa de éstos quemada en torno al 70-100% de su totalidad.
- Análisis de los posibles brotes de tejo a lo largo del barranco y estudio de la cobertura de regenerado de las especies acompañantes, arbóreas y arbustivas, desde abril de 2006. En función del regenerado natural observado durante 2007, se ha ido retroalimentando el programa de restauración adaptándolo a las necesidades del ecosistema.



*Tejo introducido*



Tejo recientemente brotado

- Recolección de material genético, de localizaciones próximas al barranco no afectadas por el incendio, para la posterior producción de planta autóctona local en vivero especializado.
- Plantación de especies de ribera en la llanura de inundación del arroyo del Hocino. Se han introducido un total de 150 plantones en ambas márgenes del arroyo, a lo largo del cañón: 75 de sauce (*Salix* spp.) y 75 de fresno (*Fraxinus angustifolia*). El futuro bosque de ribera favorecerá las condiciones de humedad en el barranco, reducirá los efectos de posibles avenidas y ejercerá un mayor control de la erosión.
- Plantación de 48 plantones de especies del género *Juniperus* (sabina albar y enebro), fundamentalmente en la ladera de solana del barranco.
- Plantación de 50 plántulas de especies de sotobosque que forman parte del cortejo vegetal asociado a la tejeda, sobre todo de especies espinosas, que presentan frutos carnosos, consideradas facilitadoras para la recuperación del tejo, como rosal silvestre (*Rosa canina*), majuelo (*Crataegus monogyna*) o zarza (*Rubus ulmifolius*).
- Tratamientos selvícolas de las especies que han brotado de cepa tras la acción del fuego, como encina (*Quercus ilex*), quejigo (*Quercus faginea*) o arce (*Acer campestre*), para favorecer su crecimiento hacia un porte arbóreo.
- Plantación de 250 tejos de una savia, previendo que podrán darse unas marras de hasta el 50%, con lo que se espera conseguir un futuro bosque de 120-125 tejos adultos (idéntico número de pies al que había antes del incendio).
- Instalación de dos comederos para las aves, con el fin de favorecer la dispersión zoócora de las semillas y su germinación. Los zorzales desempeñan un papel fundamental en la regeneración natural de tejos y sabinas como vectores de dispersión de los frutos. Los ácidos gástricos del aparato digestivo de estas aves eliminan la cubierta carnosa del gálibulo que inhibe la germinación de estas semillas, lo que motiva que bajo los dormideros que estas aves seleccionan se observe una elevada germinación de semillas de dichas especies arbóreas. De este modo, para favorecer y acelerar el proceso de regeneración,

se han instalado comederos en el barranco, en los que periódicamente se depositan semillas de tejos, sabinas, enebros y otras especies facilitadoras, que, además, asegurarán alimento a las aves.

### **Valoración de las medidas de restauración adoptadas:**

El camino que queda para recuperar el ecosistema, que necesitó cientos de años para albergar tanta biodiversidad, es muy largo; por tanto, es necesario continuar analizando la evolución de las especies de flora y fauna y retroalimentando el proyecto de restauración, lo que se llevará a cabo en los próximos años. No obstante, y a pesar del poco tiempo transcurrido, la valoración de las medidas adoptadas es la siguiente:

- El acotamiento al pastoreo se ha producido adecuadamente, lo que ha permitido una óptima regeneración herbácea y arbustiva, la cual ha contribuido a que las pérdidas de suelo en el barranco hayan sido mínimas.
- Las fajinas construidas en las paredes del barranco, fundamentalmente en la ladera de solana, han contribuido significativamente a la fijación del suelo, observándose, a partir de la segunda primavera tras el incendio, una mayor proporción de regenerado tras las fajinas.
- Las plantaciones y los tratamientos silvícolas efectuados hasta la fecha contribuyen significativamente a conservar la biodiversidad en el barranco, a mantener la cobertura vegetal y las condiciones de umbría y humedad, óptimas para contribuir a la futura recolonización por parte del tejo.
- Entre la primavera de 2007 y 2008 brotaron cuatro tejos, lo que supone un magnífico hallazgo que contribuye a incrementar las probabilidades de éxito del proyecto. El hecho de que las brotaciones no se produjeran durante la primera primavera contribuye a alimentar la teoría de que una espesura adecuada, superior al 50%, facilita una buena regeneración por parte del tejo.



*Comederos para aves*

## Ejemplo 2: Monte Buixcarró

### Incendios del Parque Natural Sierra Mariola en 1985 y 1994 (Alicante)

**Entidad ejecutora:** Fundación Victoria Laporta Carbonell

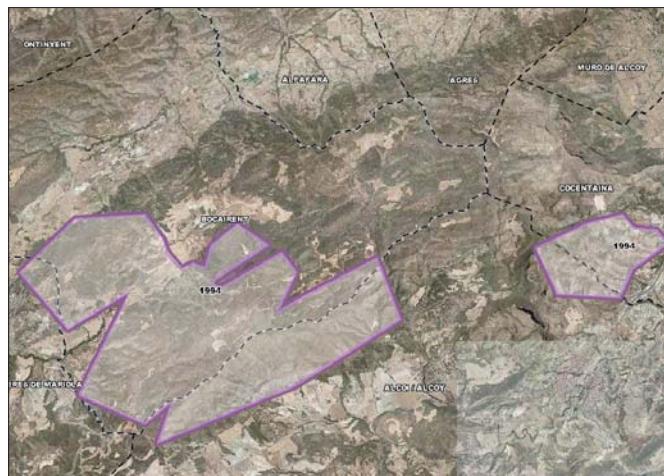
**Estado de la propiedad:** La finca Buixcarró es propiedad privada y está gestionada por la Fundación Victoria Laporta Carbonell

En 1985 un incendio intencionado calcinó 110 hectáreas de la finca Buixcarró, ubicada en el Parque Natural Sierra de Mariola, en Alcoy. Nueve años más tarde, en 1994, múltiples incendios castigaron la Comunidad Valenciana, arrasando un total de 138.000 hectáreas. Ese mismo año, una negligencia originó un gran incendio que afectó a 15.000 hectáreas, de las cuales 3.800 afectaron a la Sierra de Mariola y 420 a la finca Buixcarró, viéndose afectadas de forma consecutiva por ambos incendios 103 hectáreas de dicha finca.

#### **Situación antes del incendio:**

Antes del incendio la zona se caracterizaba por una heterogeneidad importante, debido a la existencia de abundantes terrazas para el cultivo y de zonas con distinta exposición. Las orientadas al norte o de más umbría se caracterizaban por la existencia de bosques esclerófilos maduros con un sotobosque desarrollado, tradicionalmente aprovechados para la saca de leña y su utilización doméstica.

Las zonas de solana se caracterizaban por bosques de coníferas con predominancia de *Pinus halepensis* y matorrales heliófilos muy diversos, dominados por esparto, romero,



*Mapa de ubicación de las zonas afectadas por los respectivos incendios en la Sierra de Mariola*

así como labiadas aromáticas, muchas de ellas endémicas de Mariola.

### **Situación socioeconómica de la comarca:**

La comarca se caracteriza por una intensa actividad industrial que motivó, desde mediados del siglo XX, el abandono progresivo de los usos tradicionales.

El 98% del Parque Natural de Mariola son terrenos de carácter privado. El actual aprovechamiento económico del sector forestal es muy residual y se centra en la extracción de leña para la confección de mobiliario, la caza y la recolección de especies aromáticas.

### **Plan de restauración:**

#### **Medidas de emergencia adoptadas:**

- Aprobación de un plan cinegético que limita la caza mayor para un adecuado control de la población de herbívoros, de manera que no se rebase la capacidad de carga de la vegetación y los ecosistemas.
- Triturado de restos vegetales que faciliten la incorporación de materia orgánica al suelo, y extracción mediante tracción animal de restos de grandes diámetros aprovechables para evitar la proliferación de perforadores, respetando un 2% de los pies calcinados que muestren menor degradación para posaderos de aves o huecos naturales para quirópteros, pequeños paseriformes insectívoros o insectos polinizadores.
- Plan de gestión forestal 2003-2013: En función de las características del terreno y de la prioridad de intervención, se establece un plan de restauración para los próximos diez años. Hasta la fecha, la Fundación ha realizado labores sobre 120 hectáreas, de las 300 hectáreas en las que se identificaron necesidades de intervención.



*Imagen de la zona intervenida mediante tratamientos silvícolas, en la que se aprecia una densidad óptima de pies*

**Medidas para favorecer la regeneración natural:**

- Desbroces selectivos de matorral, alrededor de los pies arbóreos de regenerado y de especies de “matorral noble” como enebros, espinos o coscojas.
- Clareos, apeos de pie y podas de formación para conseguir viabilidad en las densidades del regenerado. En rodales con densidades de 6.000 a 8.000 pies por hectárea, se clarean para alcanzar densidades de 800 a 1.000 pies, con la intención de seleccionar más adelante los pies de mayor crecimiento o mejor adaptación al medio.
- Utilización de la apicultura, con el único fin de favorecer la acción polinizadora de estos insectos e incrementar la producción de semillas viables.

**Replantaciones:**

La elevada capacidad de rebrote del ecosistema motiva que únicamente sea necesario realizar replantaciones para aumentar la biodiversidad, fundamentalmente de especies autóctonas productoras de bayas, tales como madroño, acerolo o serval. Además, en las zonas donde las densidades de regenerado de especies arbóreas ha sido escasa o nula, debido a la acción reiterada de sucesivos incendios, se han efectuado replantaciones con quejigo, encina y sabina.

**Valoración de las medidas de restauración adoptadas:**

Las medidas adoptadas han resultado efectivas, tanto para la mejora de la viabilidad y la productividad de regenerado arbóreo, como para la diversificación de especies, lo que contribuye a la mejora de la disponibilidad trófica de muchas especies animales.

### Valoración de las actuaciones realizadas hasta la fecha

Actuación	Estado inicial	Estado final
Reintroducción de conejo de monte (construcción de vivar de cría, sueltas, recaptura, revacunación y translocación, instalación y mantenimiento de comederos y bebederos, desinfección de majanos)	Población estimada de conejo de monte en la propiedad ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> ) previa al plan de reintroducción: 30-50 individuos	Población estimada de conejo de monte tras la actuación: 250-320 individuos (censo, noviembre 2006)
Ordenación cinegética de la población de muflones ( <i>Ovis musimon</i> ). Capacidad de carga estimada en la propiedad: 150 individuos	Población inicial tras los censos de 2004: 160-180 individuos	Población actual tras los censos de 2006: 150-170 individuos
Instalación de comederos y bebederos para especies cinegéticas de caza menor, mantenimiento de los mínimos niveles ecológicos en los puntos de agua, siembra de pastos en los campos de cultivo abandonados	Población de perdices ( <i>Alectoris rufa</i> ), especie seleccionada como parámetro de referencia: 250-280 individuos	Población actual tras los censos de 2006: 480-550 individuos
Tratamientos forestales (desbroces selectivos de matorral, clareo y apeo de pies, podas de formación, eliminación de pies quemados, etc.)	Regenerado arbóreo de gran cantidad de pies de crecimiento limitado. Zona tratada hasta 2007: 118 hectáreas	Incremento del diámetro promedio de los pies de encina*: Zona tratada: 22% Zona sin tratar: 10%  Incremento altura de los pies: Zona tratada: 45 cm Zona sin tratar: 28 cm

\* Cálculos estimativos sobre mediciones realizadas en tres zonas con igual densidad inicial, igual exposición y similar ubicación, tratadas en el inicio de la actividad o sin tratar.

## Ejemplo 3:

# Bosque Cansino

## Incendio de la Sierra de Monchique en 2003 (Algarve, Portugal)

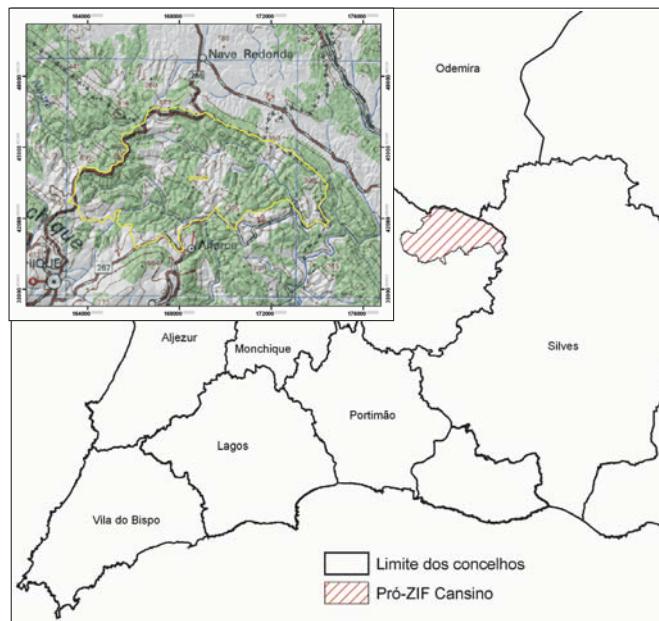
**Entidad ejecutora:** WWF Programa Mediterráneo

**Colaboraciones:** Dirección General de Recursos Forestales, Alianza Forestal del Grupo Portucel Soporcel, Silvicaima, Imobiente y António Sousa

**Estado de la propiedad:** Privado

Los trágicos incendios del año 2003 en Portugal devastaron 40.000 hectáreas de la Sierra de Monchique, en el Algarve portugués. Estos incendios arrasaron el 70% de la superficie forestal de la Sierra de Monchique, un área de elevado valor de conservación, que forma parte de la Red Natura 2000. Además de los daños ecológicos y la destrucción de un paisaje exuberante, los incendios motivaron pérdidas económicas que ascienden a mil millones de euros.

La Sierra de Monchique está dividida en Zonas de Intervención Forestal (ZIF). El bosque Cansino constituye una ZIF de aproximadamente 3.800 hectáreas, de las cuales casi el 80% es superficie forestal. De esta superficie, el 70% está ocupado por eucaliptales para aprovechamiento maderero y el resto por bosques mixtos de elevado valor económico y natural, entre los que destacan un 12% de madroñales y un 3% de alcornoques. El 98% de la ZIF Cansino resultó afectada por los incendios de 2003 y WWF, tras la caracterización ecológica, está desarrollando desde 2005 el proyecto piloto de restauración sobre 250 hectáreas.



Mapa de situación de la Sierra de Monchique

### Caracterización socioeconómica:

El 99% de la Sierra de Monchique es propiedad privada, distribuida en minifundios de entre dos y cinco hectáreas, lo que dificulta enormemente la puesta en marcha de un proyecto integral de restauración. La mayor parte de la comarca vivía de la rentabilidad del eucalipto, siendo la caza asociativa una actividad residual, con apenas el 0,2% de la superficie.

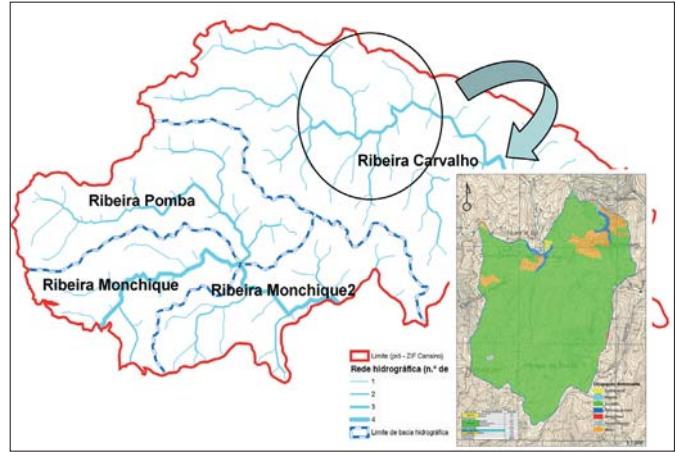
### Objetivo del programa:

El objetivo del proyecto consiste en incrementar la resiliencia del bosque Cansino frente a los incendios forestales, compatibilizando la conservación de la naturaleza y el aprovechamiento económico. Para ello, WWF ha desarrollado una metodología que pueda ser extrapolable al conjunto de la Sierra de Monchique.

### Plan de restauración:

Actividades llevadas a cabo en el marco del plan de restauración:

- Colaboración con la Dirección General de Recursos Forestales del Gobierno Portugués, a través de la Comisión de Reforestación del Algarve, para la identificación de Bosques de Alto Valor de Conservación en los que desarrollar un proyecto piloto de restauración. En este sentido, se identificó como prioritario el bosque Cansino.
- Rodalización de la zona de actuación en 14 parcelas, en función de las características ambientales de cada una de ellas.
- Análisis del grado de afección tras el fuego de cada uno de los hábitats que componen las parcelas y evaluación de su capacidad de regeneración natural.
- Diseño de un Plan de Restauración Integral, que incluye un Plan de Ordenación Forestal, que permita compatibilizar las plantaciones de eucaliptos –principal fuente de aprovechamiento económico– con la conservación de la biodiversidad. Para ello se definen zonas de protección, en las que se considera necesario la retirada de eucaliptos y la recuperación de bosques mixtos de frondosas, principalmente alcornoques, madroñales, alisedas o alamedas.



Mapa de ZIF



*Restauración de curso fluvial*

- Establecimiento de convenios de colaboración con los propietarios locales para adherirse al Plan de Recuperación de Zonas Incendiadas de Monchique, y promoción del asociacionismo para la organización de los productores en Zonas de Intervención Forestal (ZIF).
- Retirada de pies de eucalipto de las riberas de los cursos fluviales para mejorar el estado de conservación de ríos y arroyos, y favorecer el establecimiento del bosque de ribera.
- Control de especies herbáceas, para evitar la posible competencia con la deseada regeneración natural de especies arbustivas y arbóreas, fundamentalmente sauces, madroños y alcornoques.
- Tratamientos forestales (podas, clareos y/o apeos) sobre la regeneración natural, favoreciendo las especies de mayor vigor vegetativo.
- Podas sanitarias sobre los alcornoques afectados por el fuego, y aprovechamiento del corcho de aquellos pies que hayan alcanzado la edad óptima de descorche.

Desde el año 2007 se está desarrollando la segunda fase del proyecto, que consiste en:

- Realizar el seguimiento de todos los trabajos efectuados entre 2005 y 2007.
- Movilizar e incentivar a nuevos propietarios para que se vayan sumando al proyecto de restauración integral.
- Implicar a nuevos propietarios forestales en el proceso de certificación forestal FSC (Consejo de Administración Forestal), que favorezca la puesta en valor de los servicios y productos del monte.

### **Valoración de las medidas de restauración adoptadas:**

Hasta la fecha, las primeras conclusiones que pueden extraerse son:

- Recuperación de 15 hectáreas de bosques de alto valor de conservación, que suponen el 6% del área de actuación del proyecto.
- Establecimiento de convenios de colaboración con tres propietarios forestales.
- En la actualidad, 150 hectáreas de plantaciones de eucalipto están certificadas por FSC.

## Ejemplo 4:

### Sierra Ayora

#### Incendio de Ayora en 1979 (Valencia)

**Entidad ejecutora:** Consellería de Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana  
**Estado de la propiedad:** El 60% de la superficie afectada por el incendio es de propiedad privada, y el resto son montes de utilidad pública

En 1979, uno de los incendios más graves registrados en la historia forestal de España afectó a más de 31.000 hectáreas, la mayoría en el municipio de Ayora (provincia de Valencia). El 80% de esta superficie era arbolada, principalmente bosques mixtos maduros de *Pinus halepensis* y *Pinus pinaster*.

#### **Situación socioeconómica de la comarca:**

La magnitud del incendio causó, además de un grave desastre ecológico, un gran impacto económico en los municipios afectados, ya que el aprovechamiento maderero y resinero suponía la principal fuente de ingresos en la comarca. Según algunas estimaciones, las pérdidas se pueden cifrar –en términos de rentas durante los primeros años– en torno a los 600.000 euros anuales, lo que suponía el 30% de la renta generada en la zona. Así, por ejemplo, el aprovechamiento maderero pasó en la comarca de una media de 24.000 m<sup>3</sup> al año a sólo 2.000 m<sup>3</sup> (Vicente e Hidalgo, 2004).



*Imágenes captadas por LANDSAT. Secuencia de las imágenes obtenidas del satélite LANDSAT en la zona del incendio*

### Plan de restauración:

La magnitud de las pérdidas económicas y ecológicas motivó la puesta en marcha de las siguientes medidas por parte de la Administración:

- Aprobación en 1981 de un Real Decreto para adoptar medidas extraordinarias, tendentes a simplificar los procedimientos administrativos y garantizar la financiación necesaria para el plan de restauración, desde la extracción de la madera quemada hasta la declaración de perímetros de “replantación obligatoria”.
- Redacción del *Proyecto de Ordenación Agrohidrológica en la Comarca Ayora-Enguera (1981)*. Este proyecto preveía una inversión, para el decenio 1981-1990, de casi 10 millones de euros en repoblaciones, ayudas a la regeneración, adquisición de fincas y mantenimiento de cortafuegos. Sin embargo, con el paso del tiempo, el grado de cumplimiento ha sido escaso, en algunos aspectos.
- Tratamientos fitosanitarios y actuaciones de prevención y control de incendios forestales, entre los años 1988 y 2000, que abarcaron el 90% de la superficie afectada.
- Repoblación de 2.000 hectáreas, entre los años 1988 y 2000. Mayoritariamente se trata de repoblaciones monoespecíficas de pino carrasco, realizadas mediante ahoyado manual.
  
- Gestión forestal en la zona para disminuir el riesgo de incendios forestales y dotar a los montes de una mayor resiliencia frente a los mismos.
- Aprobación del Plan de Silvicultura Preventiva, diseñado por la Conselleria de Medio Ambiente, en la Zona de Actuación Urgente (ZAU). En la zona incendiada se han ejecutado tratamientos forestales sobre 33.000 hectáreas y se ha realizado el mantenimiento de una red de cortafuegos de primer orden de más de 352 km, actuación que contó con un presupuesto de alrededor de 1,7 millones de euros.

## Proyecto de evaluación de la regeneración natural:

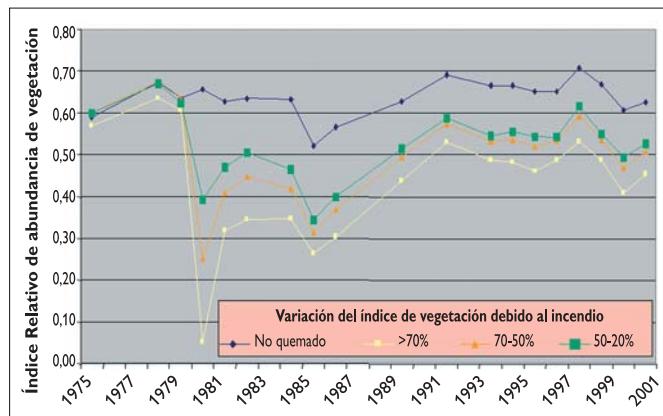
La Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM) ha participado en el proyecto de investigación europeo Assessment and Sustainable Management of Mediterranean Rangelands ([www.georange.org](http://www.georange.org)), con el objetivo de analizar la regeneración de la superficie quemada. Además, esta entidad ha evaluado el efecto de las prácticas de gestión puestas en marcha por la Administración, tanto en la reducción del riesgo de nuevos incendios como en la evolución hacia formaciones forestales maduras. En el marco del proyecto, las acciones acometidas por la Fundación CEAM han sido:

- Interpretación de imágenes obtenidas a través del satélite Landsat de la zona incendiada, anteriores al fuego, un año después y transcurridos 20 años. Esta información ha sido complementada con un amplio muestreo de campo.
- Seguimiento de las actuaciones efectuadas por la Consellería durante el periodo 1989-1996.
- Parametrización de un simulador espacial de fuegos (FARSITE). Reproducción de las condiciones climáticas existentes durante el incendio de 1979, a fin de simular la propagación y comportamiento del fuego para diferentes escenarios de combustible.
- Ensayo de diferentes técnicas para tratar de reducir el combustible en el monte y para favorecer su evolución hacia masas forestales más resistentes a la propagación del fuego. Se han aplicado rozas, quemas controladas y plantaciones de especies con capacidad de rebrotar tras la acción del fuego.

## Valoración de las medidas de restauración adoptadas:

Transcurridos casi 30 años, la regeneración de la superficie afectada por el incendio ha sido influida por la propia dinámica de la vegetación, pero también por los efectos de un abandono generalizado de zonas de cultivo y por las actuaciones de gestión forestal. Las conclusiones derivadas del estudio de la Fundación CEAM son las siguientes:

- El porcentaje de cobertura de la vegetación, pese a



*Evolución de la cobertura vegetal en función del impacto originado por el incendio*



Regeneración actual del incendio de 1979 en Ayora (Corralejo)

- presentar una mejoría considerable trascurridos 25 años del fuego, no ha alcanzado los niveles existentes con anterioridad al incendio.
- La vegetación presenta un mosaico de formaciones arbustivas que incluye matorrales abiertos, aulagares (dominados por *Ulex parviflorus*), romerales (*Rosmarinus officinalis*), coscojares (*Quercus coccifera*) y matorrales mixtos con distintas proporciones de estas tres especies. También se encuentran áreas con presencia de cubierta arbórea, principalmente de *Pinus halepensis* de regeneración o de repoblación, si bien no excede del 15% del total de la superficie de la zona incendiada.
  - Los principales factores que, en mayor o menor medida, condicionan las formaciones vegetales encontradas son la recurrencia de incendios, el tipo de suelo y el uso del mismo.
  - El éxito de las repoblaciones, en términos de supervivencia de los plántones introducidos, presenta un promedio del 50%, aunque con importantes variaciones entre actuaciones.
  - La simulación de diferentes escenarios de combustible y/o configuraciones de la red de cortafuegos, ha demostrado que la propagación del fuego podría controlarse si se fragmentaran las extensas zonas de matorral muy inflamable promoviendo rodales de bosque denso. En estas simulaciones, la introducción de los cortafuegos fue generalmente muy eficaz contra la propagación del fuego, observándose que una red densa con cortafuegos de ancho medio suele ser más efectiva que una red menos densa con cortafuegos de mayor anchura.
  - La aplicación de técnicas para reducir el combustible en el monte a corto plazo son efectivas para modificar favorablemente el modelo de combustible (en relación al riesgo de incendios), y favorecer una dinámica sucesional de la vegetación hacia formaciones maduras, con mayor diversidad de especies leñosas.

# Instrumentos financieros para la restauración de zonas incendiadas

Los proyectos de restauración, para que sean efectivos, deben tener garantizados fondos que permitan llevar a cabo todas las fases del programa. A la hora de valorar las posibles líneas de financiación para la restauración de hábitats forestales incendiados, es importante distinguir entre los montes públicos, que apenas representan un 33% en nuestro país, y los montes privados que, en Comunidades Autónomas como Galicia, alcanzan el 98% de la superficie forestal.

## Montes públicos

Las posibles fuentes de financiación de los montes públicos incendiados son básicamente cuatro:

- **Presupuestos Generales de las Comunidades Autónomas**

Los fondos de las Comunidades Autónomas financian las actividades que son del propio interés de estas Administraciones y cofinancian parcialmente las inversiones que se realizan con fondos provenientes de la Unión Europea.

En general, estos fondos son escasos para atender las necesidades de inversión en mejora y mantenimiento de los bosques, situación agravada porque la mayoría de las actuaciones se orientan hacia los espacios protegidos considerados más representativos y hacia la extinción de incendios. Las actividades más estratégicas, como la ordenación, la mejora tecnológica, la silvicultura y la prevención de incendios son con frecuencia menos tenidas en cuenta.

- **Fondos Estructurales y de Cohesión de la Unión Europea**

Los fondos europeos financian un amplio abanico de actuaciones forestales. Aunque en la Unión no existe una Política Forestal Común, sí se han elaborado estrategias al respecto y se actúa en el sector a través, principalmente, de la política agrícola, de la de medioambiente y de la de investigación.

El **Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)** ofrece la posibilidad de cofinanciar determinados proyectos de carácter ambiental, entre los que se recogen la lucha contra la desertificación, las inversiones en espacios Natura 2000 o la protección, mejora y promoción del patrimonio natural.

El **programa LIFE+** es el único instrumento de la Unión Europea exclusivamente dedicado a la financiación de proyectos de medio ambiente, y tiene vigencia hasta el año 2012. Entre sus objetivos destaca la lucha contra el cambio climático, detener la pérdida de la biodiversidad y gestionar los recursos de forma sostenible.

Aunque en la actualidad únicamente el 10% de estos fondos europeos van destinados a actuaciones forestales, en tanto que las Administraciones no desarrollen una política de inversiones en los montes más decidida, estos recursos financieros son vitales para el sector.

- **Fondo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER)**

A través del Fondo FEADER se financian los Programas de Desarrollo Rural para el periodo 2007-2013. El artículo 48 del Reglamento 1698/2005 recoge la concesión de ayudas para:

- La recuperación del potencial forestal dañado por catástrofes naturales o incendios.
- Las acciones preventivas contra los incendios, en zonas clasificadas de riesgo de incendio forestal alto o medio por los Estados miembros, de

acuerdo con sus planes de protección forestal.

- **Fondos de contingencia**

Los fondos de contingencia se aplican en casos de emergencias o catástrofes, y existen tanto a nivel nacional como europeo. Su finalidad es atender las demandas de recursos extraordinarias para restablecer las situaciones anteriores a la ocurrencia de estos acontecimientos y dotar las indemnizaciones que puedan corresponder a los damnificados.

La rapidez en la movilización y en la aplicación del gasto para la ejecución de los trabajos, constituye sin duda un aspecto positivo a destacar dada la urgencia de muchas de las medidas necesarias de acometer tras un incendio.

Además de las cuatro posibles fuentes de financiación de los montes públicos, últimamente está emergiendo una quinta posibilidad: las **aportaciones privadas**. En el actual contexto de creciente asunción de su Responsabilidad Social Corporativa por parte de las empresas, estas aportaciones cobran cada vez mayor importancia como fuente de

financiación adicional en la restauración de los montes.

## Montes privados

Al no contar con la financiación de los recursos necesarios, no es lo más habitual que los propietarios, después de sufrir un incendio, decidan hacer grandes inversiones para la recuperación ecológica de su propiedad forestal. Por tanto, las administraciones deben facilitar mecanismos económicos ágiles, en forma de subvenciones u otras fórmulas, y propiciar el cobro de las externalidades positivas que los montes generan, de manera que reviertan positivamente tanto en la propiedad del monte como en el ecosistema.

En los montes privados deberían ser aplicables las condiciones de los públicos bajo

convenio con las Administraciones para la gestión del monte, a través de los Planes de Ordenación de Recursos Forestales (PORF) de acuerdo con lo previsto en la Ley de Montes. Además podrían utilizarse otros recursos, entre los que pueden citarse:

- Las indemnizaciones, procedentes tanto de los daños ocasionados como de las limitaciones a los aprovechamientos que pudieran producirse.
- Los beneficios fiscales, y las medidas laborales y de seguridad social que se arbitren.

En cualquier caso, la aplicación de ayudas públicas a los montes privados debe estar sometida a la realización de las actuaciones de restauración que se establezcan, y debe realizarse exclusivamente en aquellos montes que dispongan de un instrumento de gestión aprobado.

# Bibliografía

- Brown A.A. y Davies, K.P. (1973): *Forest fire: control and use*, McGraw-Hill Book, New York.
- Elvira L.M. y Hernando C. (1989): *Inflamabilidad y energía de las especies de sotobosque*, INIA, Madrid.
- Cardillo E. y Bernal C.J. (2003): *Recomendaciones silvícolas para alcornoques afectados por el fuego*. Cuadernos forestales. Instituto del corcho, la madera y el carbón vegetal (IPROCOR), Junta de Extremadura, Mérida.
- Castell C. y Castelló J.I. (1996): *Metodología y resultados de la siembra aérea efectuada en el Parque Natural del Garraf*.
- Plana E. et al (2003): *Análisis de la problemática de los incendios forestales de gran dimensión: un enfoque integral*. III Congreso Forestal Nacional, Granada.
- Romero F. y Senra F. (2006): *Grandes incendios forestales. Causas y efectos de una ineficaz gestión del territorio*, WWF/Adena, Madrid.
- Romero F. (2007): *Incendímetro 2007: El pulso de los incendios forestales*, WWF/Adena, Madrid.
- Serrada R. (2000): *Apuntes de repoblaciones forestales*, Fundación Conde Valle Salazar, Madrid.
- Serrada R. (2005): *Apuntes de silvicultura*, Servicio de publicaciones de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal, Madrid.
- Serrada R. et al (2006): *Incendios forestales: Tratamiento de superficies quemadas*, Grupo de Trabajo de Incendios Forestales, VIII Congreso Nacional de Medio Ambiente, Madrid.
- Vallejo R. (1996): *La restauración de la cubierta vegetal en la Comunidad Valenciana*, Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM).
- Vallejo R. y Alloza J.A. (2004): *Avances en el estudio de la gestión del monte mediterráneo*, Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM).
- Vallejo R. et al (2007): *Restauración de montes quemados en condiciones mediterráneas*, IV Conferencia Internacional sobre Incendios Forestales, Sevilla.
- Vélez R. (1990): *Silvicultura preventiva de incendios forestales*, Ecología Fuera de Serie.
- WWF/Adena (2004): *Incendios forestales: Causas, situación actual y propuestas*, WWF/Adena, Madrid.
- WWF/Adena (2005): *Incendios forestales: ¿Por qué se queman los montes españoles?*, WWF/Adena, Madrid.
- WWF/Adena (2006): *Grandes incendios forestales, causas y efectos de una ineficaz gestión del territorio*, WWF/Adena, Madrid.
- WWF/Adena (2007): *Incendímetro 2007: El pulso de los incendios forestales*, WWF/Adena, Madrid.
- WWF/Adena (2008): *Incendímetro 2008: El pulso de los incendios forestales*, WWF/Adena, Madrid.

# Webs

- **Ministerios**  
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino ([www.mma.es](http://www.mma.es))
- **Comunidades Autónomas**  
Xunta de Galicia ([www.xunta.es](http://www.xunta.es))  
Principado de Asturias ([www.princast.es](http://www.princast.es))  
Gobierno de Cantabria ([www.gobcantabria.es](http://www.gobcantabria.es))  
Gobierno Vasco ([www.euskadi.net](http://www.euskadi.net))  
Gobierno de Navarra ([www.navarra.es](http://www.navarra.es))  
Gobierno de Aragón ([www.aragob.es](http://www.aragob.es))  
Generalitat de Catalunya ([www.gencat.net](http://www.gencat.net))  
Junta de Castilla y León ([www.jcyl.es](http://www.jcyl.es))  
Gobierno de La Rioja ([www.larioja.org](http://www.larioja.org))  
Generalitat Valenciana ([www.gva.es](http://www.gva.es))  
Govern de les Illes Balears ([www.caib.es](http://www.caib.es))  
Comunidad de Madrid ([www.madrid.org](http://www.madrid.org))  
Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha ([www.jccm.es](http://www.jccm.es))  
Comunidad Autónoma de la Región de Murcia ([www.carm.es](http://www.carm.es))  
Junta de Extremadura ([www.juntaex.es](http://www.juntaex.es))  
Junta de Andalucía ([www.juntadeandalucia.es](http://www.juntadeandalucia.es))  
Gobierno de Canarias ([www.gobcan.es](http://www.gobcan.es))
- **Asociación Española de Ecología Terrestre (AEET)**  
Asociación científica cuyo objetivo consiste en estimular la investigación en Ecología.  
[www.aeet.org](http://www.aeet.org)
- **Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM)**  
Fundación entre cuyas líneas de trabajo incluye el Programa de Investigación Forestal, enfocado al desarrollo de nuevas técnicas de gestión forestal en condiciones mediterráneas y, especialmente, de restauración de montes afectados por incendios y procesos de desertificación.  
[www.gva.es/ceam](http://www.gva.es/ceam)
- **WWF/Adena**  
[www.wwf.es](http://www.wwf.es)





Los incendios constituyen actualmente la mayor perturbación que sufren las masas forestales españolas. En el período 2000-2005 se han producido 21.600 incendios anuales de media, que queman 150.000 hectáreas cada año, generando graves y nocivos impactos sociales, económicos y ambientales. Entre 1991 y 2007 la superficie quemada ascendió a 2.524.000 hectáreas de bosques, matorrales y herbazales. Para ayudar a paliar esta inquietante situación, la Fundación Banco Santander publica este Manual con la pretensión de contribuir a reforzar el compromiso de toda la sociedad con la conservación de los bosques y la restauración de las zonas incendiadas, así como a la divulgación de criterios esenciales para dicha restauración. Esta publicación también recoge algunas experiencias representativas de restauración de ecosistemas incendiados y recuerda que es fundamental un cambio en la percepción que la sociedad tiene de las zonas forestales, de sus valores, funciones y beneficios, para evitar que éstas ardan cada verano. Porque, también en el monte, prevenir impactos es mucho más rentable que reparar daños.

# SOSTENIBILIDAD

ISBN-13: 978-84-89913-98-1



9 788489 913981