

DOÑANA,
UN MES DESPUÉS
DE LAS LLAMAS

INDICE

1. Cronología del fuego, impacto y consecuencias
2. Hábitat y especies afectadas
 - 2.1 Especies de flora amenazada en el área incendiada
 - 2.2 Hábitats de Interés Comunitario afectados
 - 2.3 Hábitats de Interés Comunitario Prioritarios afectados
 - 2.4 Grado de perturbación generado sobre la fauna
 - 2.5 El caso de la avifauna
 - 2.6 Especies presentes en el área incluidas en el Anexo I de la Directiva de Aves Silvestres
 - 2.7 Especies de aves presentes en el área afectada por el incendio forestal
3. Tiempo de recuperación de hábitat y especies
 - 3.1 ¿Cuál es la resiliencia de la comunidad de aves tras el incendio forestal?
4. Medidas de restauración y pasos futuros
5. Pasos de la restauración
6. Justificación para la recuperación del alcornocal de Doñana

Todas las imágenes son de SEO/BirdLife, a excepción de las que se identifica su autoría.



1. Cronología del fuego, impacto y consecuencias

El sábado 24 de junio de 2017 a las 20:50, se declaró un incendio forestal en el paraje conocido como Las Peñuelas, en el término municipal de Moguer (Huelva). Las condiciones meteorológicas, con temperaturas máximas de 40º y vientos cambiantes con rachas superiores a los 80 km/h, favorecieron su rápida propagación entre las copas de los densos pinares de repoblación, haciendo ineficaces los cortafuegos, mientras que la caída de la noche imposibilitaba el uso de medios aéreos de extinción. Durante más de 60 horas el incendio forestal permaneció activo, siendo oficialmente controlado el martes 26 de junio.

Según los datos oficiales facilitados por el Plan Infoca, el incendio forestal ha afectado a una superficie de 8.486 hectáreas de arbolado y matorral, de un perímetro total de 10.900 hectáreas de territorio, quedando 2.414 hectáreas de superficie forestal intacta a modo de “islas verdes” en el interior del área calcinada.

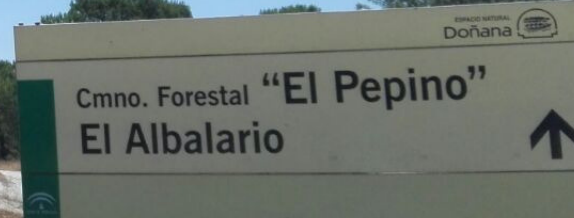
Respecto a los daños en la población, tuvieron que ser evacuadas 2.000 personas, las llamas provocaron graves daños materiales en el camping del núcleo turístico de Mazagón y destruyeron por completo el equipamiento de uso público del sendero de Cuesta Maneli, dañando el carril cicloturístico paralelo a la carretera de Mazagón.

Concretamente, el área incendiada incluida en el espacio protegido, se corresponde con el sector occidental del Parque Natural de Doñana, entre el médano del Asperillo, El Abalarío y La Mediana, un ecosistema forestal caracterizado por sistemas de dunas colonizadas por vegetación (paleodunas) y rosarios de lagunas temporales.

Es un paisaje dominado por el pinar de repoblación de pino piñonero (*Pinus pinea*) y el matorral mediterráneo, destacando la presencia en determinadas zonas de enebro costero (*Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*), sabina (*Juniperus phoenicia* subsp. *turbinata*) y alcornoques (*Quercus suber*) en áreas de mayor humedad edáfica. Asociados a los distintos tipos de hábitat se encuentra una variada comunidad faunística que incluye la presencia habitual de lince ibérico (*Lynx pardinus*) y águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*).

El incendio forestal ha afectado a una superficie de 8.486 hectáreas de arbolado y matorral.





2. Hábitat y especies afectadas

El fuego es una perturbación natural de los ecosistemas mediterráneos que durante miles de años ha contribuido a favorecer la dinámica paisajística (Trabaud et al, 1993). Un gran número de especies de flora y fauna se han adaptado a los incendios periódicos, desarrollando estrategias que les permitan germinar, rebrotar o recolonizar el hábitat. Sin embargo, la delicada estructura del ecosistema mediterráneo se ve alterada cuando los incendios forestales de origen antropogénico multiplican su recurrencia.

Desde finales del pasado siglo XX, la frecuencia y extensión de los incendios ha aumentado de manera exponencial, debido principalmente a los cambios de usos del suelo, el cambio climático y el aumento de la población, siendo el primero probablemente el más importante (Moreno et al. 1998, Pausas & Vallejo 1999, Pausas 2004a).

En el caso del incendio forestal de Moguer, el ecosistema forestal se encuentra formado por pinares de repoblación (*Pinus pinea*), que en Doñana ha sustituido casi por completo al alcornocal mediterráneo original.

Actualmente, está en curso una investigación para determinar las causas que del incendio forestal.



2.1. Especies de flora amenazada en el área incendiada

Alrededor de **40 especies de flora** amenazada se localizan en la zona incendiada:

Armeria velutina, Corema album, Adenocarpus gibbsianus, Armeria gaditana, Armeria pungens, Centaurea exarata, Dianthus hinoxianus, Erica ciliaris, Eryngium corniculatum, Frangula alnus subsp. baetica, Iberis ciliata subsp. welwitschii, Isoetes setaceum, Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa, Linaria tursica, Loefflingia baetica, Osmunda regalis, Stipa gigantea, Ulex minor y Vulpia fontquerana.

De todas ellas, las más afectadas han sido lógicamente las más extendidas, como Armeria velutina, Corema album, Loefflingia baetica, Dianthus hinoxianus, etc. También se han visto afectados algunos pies de enebro (Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa).

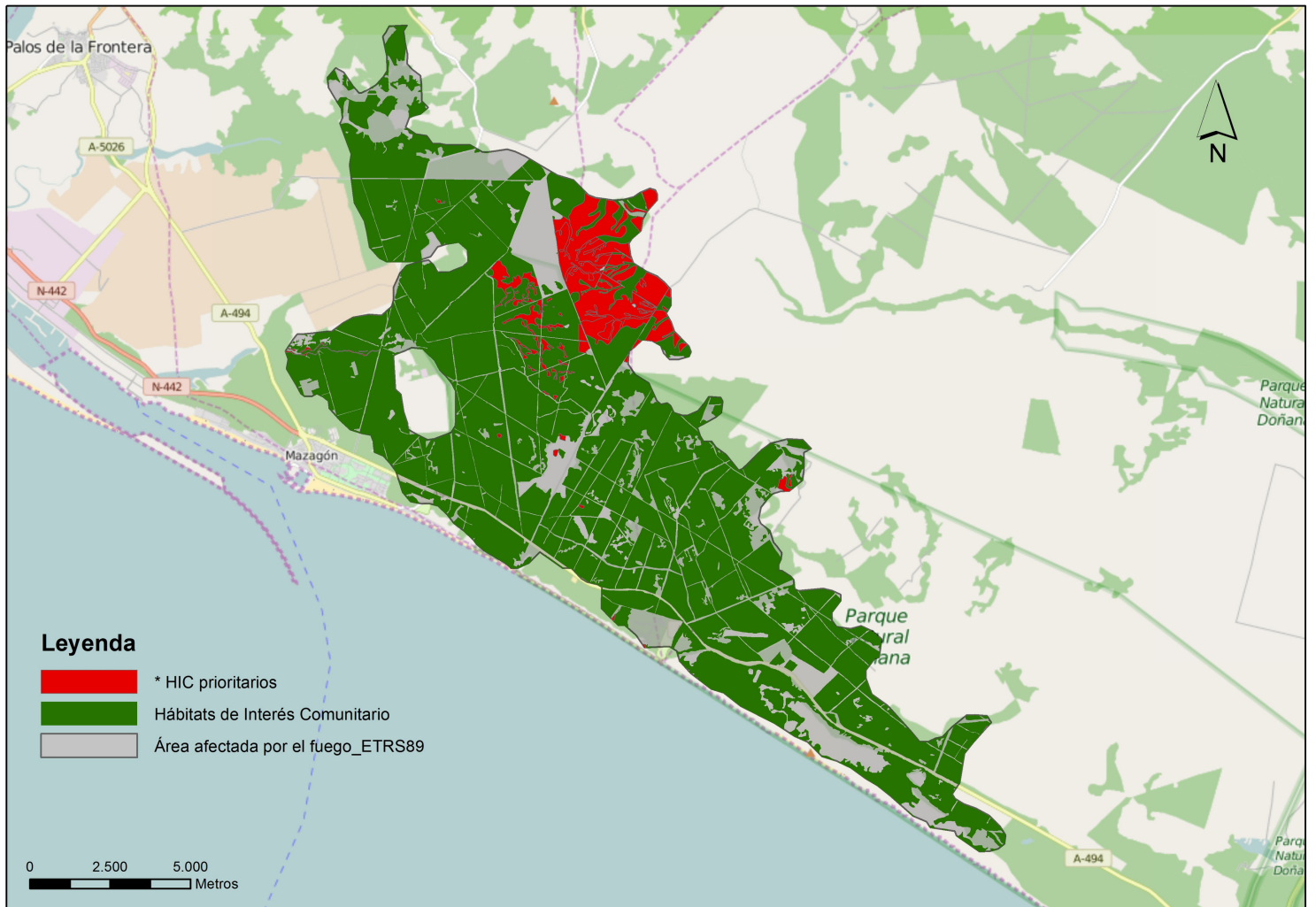
En algunas especies típicas de los estanques temporales mediterráneos, como Isoetes setaceum o Eryngium corniculatum, la afección será mayor en el caso de que el fuego haya incendiado el vaso lagunar, afectando a las esporas o semillas, siendo necesario un seguimiento de las lagunas temporales en los próximos años.

Linaria tursica es una planta endémica que se ha visto muy gravemente afectada, estimándose que más del 50% de sus poblaciones mundiales se encontraban en la zona incendiada (Hidalgo, com.pers.). Claramente esta especie debe ser objeto de un seguimiento especial.



Linaria tursica es una planta endémica que se ha visto muy gravemente afectada. Más del 50% de su localización mundial se encuentra en el área afectada.





Mapa de la zona afectada por el incendio, identificando los hábitats de de Interés Comunitario y los Hábitats de Interés Comunitario Prioritarios. ©SEO/BirdLife



2.2 Hábitats de Interés Comunitario afectados

El listado de Hábitats de Interés Comunitario (Anexo I) afectados es:

CÓDIGO UE	NOMBRE COMUNIDAD ANEXO I
3110	Aguas oligotróficas con un contenido de minerales muy bajo de las llanuras arenosas (<i>Littorelletalia uniflorae</i>)
92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>
4020	Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> y <i>Erica tetralix</i>
2230	Dunas con céspedes del <i>Malcomietalia</i>
2260	Dunas con vegetación esclerófila del <i>Cisto-Lavanduletalia</i>
2130	Dunas costeras fijas con vegetación herbácea (dunas grises)
2150	Dunas fijas descalcificadas atlánticas (<i>Calluno-Ulicetea</i>)
2250	Dunas litorales con <i>Juniperus</i> spp
2120	Dunas móviles de litoral con <i>Ammophila arenaria</i> (dunas blancas)
3170	Estanques temporales mediterráneos
5110	Formaciones estables xerotermófilas de <i>Buxus sempervirens</i> en pendientes rocosas (<i>Berberidion</i> p p)
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos
6410	Prados con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcillo-limónicos (<i>Molinion caeruleae</i>)



2.3 Hábitats de Interés Comunitario Prioritarios afectados

El listado de Hábitats de Interés Comunitario Prioritarios (Anexo II) es:

CÓDIGO UE *	NOMBRE COMUNIDAD ANEXO II
3170	Estanques temporales mediterráneos
2150	Dunas fijas descalcificadas atlánticas (<i>Calluno-Ulicetea</i>)
4020	Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> y <i>Erica tetralix</i>



2.4 Grado de perturbación generado sobre la fauna

La valoración de la perturbación generada por un incendio forestal depende de la comunidad animal, la escala temporal, los hábitats afectados, la diversidad de especies, rareza biogeográfica y grado de amenaza (Pons, 2007). Además, el impacto sobre los vertebrados depende mucho de las características del incendio: velocidad de propagación, extensión y duración.

El incendio forestal de Las Peñuelas se inició casi por la noche, avanzó a gran velocidad (con rachas de viento de hasta 90 km/h), duró varios días y calcinó 6.761 ha, por lo que muy probablemente ha tenido efectos desastrosos sobre las especies de vertebrados, especialmente aquellos con menor capacidad para desplazarse rápidamente y huir del humo y las llamas, como los reptiles.

En las zonas afectadas del Asperillo y Abalarío se encuentran representados gran parte de los **38 mamíferos** característicos de Doñana, como el tejón (*Meles meles*), el jabalí (*Sus scrofa*), el zorro (*Vulpes vulpes*), el meloncillo (*Herpestes ichneumon*), la gineta (*Genetta genetta*) o el erizo (*Erinaceus europaeus*), así como roedores y lagomorfos, incluyendo también la presencia regular del amenazado lince ibérico (*Lynx pardinus*).

Las áreas del Asperillo y Abalarío son especialmente importantes para la herpetofauna. **Reptiles y anfibios** se encuentran entre los animales más afectados por los incendios, a causa de su limitada capacidad de desplazamiento, muriendo a causa de las elevadas temperaturas.

Entre otras especies se encuentran el camaleón (*Chamaeleo chamaeleon*), la víbora hocicuda (*Vipera latastei*), la culebra bastarda (*Malpolon monpessulanus*), la lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*), el eslizón tridáctilo ibérico (*Chalcides striatus*), la culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*) o la culebra de cogulla (*Macroprotodon brevis*). La vegetación de varias lagunas temporales del Abalarío ha sufrido el impacto de las llamas (en algunos casos llegando hasta el vaso lagunar) y son, además, hábitat de anfibios como el tritón ibérico (*Lissotriton boscai*), el gallipato (*Pleurodeles waltl*), la ranita meridional (*Hyla meridionalis*) o el sapo corredor (*Epidalea calamita*).

El incendio ha tenido efectos desastrosos sobre las especies de vertebrados.



2.5 El caso de la avifauna

Según datos de SEO/BirdLife, **75 especies de aves** se han visto afectadas por el incendio. Entre ellas destacan, por su abundancia, aquellas especies de paseriformes que se encuentran asociadas a los ecosistemas forestales de Doñana, tales como fringílicos (jilguero, verdecillo, verderón, pinzón), páridos (carboneros y herrerillos), diversas currucas (*Sylvia* spp.) y grandes bandos de rabilargos (*Cyanopica cooki*).

También, las aves asociadas a otros hábitats presentes en el área quemada como el matorral mediterráneo, sotos y áreas palustres como la curruca rabilarga (*Sylvia undata*), la tarabilla europea (*Saxicola rubicola*), el mirlo común (*Turdus merula*), el carricero común (*Acrocephalus scirpaceus*), o el ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*).

Además, en el área quemada son habituales especies de hábitats abiertos como el abejaruco europeo (*Merops apiaster*), el alcaraván (*Burhinus oedicnemus*) y diferentes especies de aláudidos como la cogujada común y montesina, la terrera y la totovía.

El chotacabras cuellirrojo (*Caprimulgus ruficollis*) es un reproductor frecuente en la zona, estimándose densidades de alrededor de 1,5 parejas/10 ha (Camacho et al, 2014). La zona era área de reproducción y campeo para un amplio número de aves rapaces nocturnas y diurnas.

Entre las segundas se encuentran especies en peligro de extinción como el águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*) o el milano real (*Milvus milvus*) y otras amenazadas como la culebrera europea (*Circaetus gallicus*) o el águila calzada (*Hieraetus pennatus*).



Águila imperial ibérica ©Mark Caunt - Shutterstock



2.6 Especies presentes en el área incluidas en el Anexo I de la Directiva de Aves Silvestres

Accipitridae

Águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*), milano negro (*Milvus migrans*), milano real (*Milvus milvus*), águila culebrera (*Circaetus gallicus*) y águila calzada (*Hieraetus pennatus*).

Passeriformes

Curruca rabilarga (*Sylvia undata*), Calandria (*Melanocorypha calandra*), terrera común (*Calandrella brachydactyla*), cogujada montesina (*Galerida theklae*) y Totovía (*Lullula arborea*).

Ciconiformes

Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*).



Milano real ©Peter Schwarz_shutterstock



2.7 Especies de aves presentes en el área afectada por el incendio forestal

ESPECIE	
Zampullín Común	<i>Tachybaptus ruficollis</i>
Somormujo Lavanco	<i>Podiceps cristatus</i>
Avetorillo Común	<i>Ixobrychus minutus</i>
Garceta Común	<i>Egretta garzetta</i>
Garza Real	<i>Ardea cinerea</i>
Garza Imperial	<i>Ardea purpurea</i>
Cigüeña Blanca	<i>Ciconia ciconia</i>
Anade Friso	<i>Anas strepera</i>
Anade Azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>
Pato Colorado	<i>Netta rufina</i>
Porrón Europeo	<i>Aythya ferina</i>
Águila imperial ibérica	<i>Aquila adalberti</i>
Milano Negro	<i>Milvus migrans</i>
Aguilucho Lagunero Occidental	<i>Circus aeruginosus</i>
Buzardo Ratonero	<i>Buteo buteo</i>
Águila Calzada	<i>Hieraetus pennatus</i>
Cornicalo Vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>



Perdiz Roja	<i>Alectoris rufa</i>
Codorniz Común	<i>Coturnix coturnix</i>
Gallineta Común	<i>Gallinula chloropus</i>
Calamón Común	<i>Porphyrio porphyrio</i>
Focha Común	<i>Fulica atra</i>
Cigüeñuela Común	<i>Himantopus himantopus</i>
Avoceta Común	<i>Recurvirostra avosetta</i>
Alcaraván Común	<i>Burhinus oediconemus</i>



©JM Pérez Ayala



Paloma Doméstica	<i>Columba livia</i>
Paloma Bravía/Doméstica	<i>Columba livia/domestica</i>
Paloma Torcaz	<i>Columba palumbus</i>
Tórtola Común	<i>Streptopelia turtur</i>
Cuco Común	<i>Cuculus canorus</i>
Mochuelo Europeo	<i>Athene noctua</i>
Chotacabras Cuellirrojo	<i>Caprimulgus ruficollis</i>
Vencejo Común	<i>Apus apus</i>
Vencejo Pálido	<i>Apus pallidus</i>
Martín Pescador Común	<i>Alcedo atthis</i>
Abejaruco Europeo	<i>Merops apiaster</i>
Abubilla	<i>Upupa epops</i>
Pito Real	<i>Picus viridis</i>
Pico Picapinos	<i>Dendrocopos major</i>
Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>
Cogujada Común	<i>Galerida cristata</i>



Cogujada Montecina	<i>Galerida theklae</i>
Totovía	<i>Lullula arborea</i>
Alondra Común	<i>Alauda arvensis</i>
Golondrina Común	<i>Hirundo rustica</i>
Avión Común	<i>Delichon urbicum</i>
Lavandera Boyera	<i>Motacilla flava</i>
Ruiseñor Común	<i>Luscinia megarhynchos</i>
Tarabilla Común	<i>Saxicola torquata</i>
Collalba Rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>
Mirlo Común	<i>Turdus merula</i>
Ruiseñor Bastardo	<i>Cettia cetti</i>
Buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>
Carricero Común	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>
Carricero Tordal	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>
Zarcero Común	<i>Hippolais polyglotta</i>
Curruca Rabilarga	<i>Sylvia undata</i>
Curruca Cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>
Herrerillo Capuchino	<i>Parus cristatus</i>
Herrerillo Común	<i>Parus caeruleus</i>
Carbonero Común	<i>Parus major</i>
Agateador Común	<i>Certhia brachydactyla</i>
Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>



Alcaudón Real	<i>Lanius meridionalis</i>
Alcaudón Común	<i>Lanius senator</i>
Rabilargo	<i>Cyanopica cooki</i>
Urraca	<i>Pica pica</i>
Estornino Negro	<i>Sturnus unicolor</i>
Gorrión Común	<i>Passer domesticus</i>
Pinzón Vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>
Verderón Común	<i>Carduelis chloris</i>
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>
Pardillo Común	<i>Carduelis cannabina</i>
Triguero	<i>Miliaria calandra</i>



Rabilargo ©Fernando Sánchez shutterstock



3. Tiempo de recuperación de hábitat y especies

El fuego es un proceso natural muy antiguo y un gran número de especies vegetales del área mediterránea han evolucionado desarrollando características especiales que les permiten sobrevivir bajo los efectos de incendios forestales recurrentes. Por ejemplo, especies de matorral mediterráneo noble como coscojas, madroños, brezos, palmitos, mirtos o lentiscos tienen la capacidad de generar rebrotes basales muy poco tiempo después del incendio.

Hábitats distintos presentarán diferentes velocidades de retorno al estado inicial, dependiendo a las capacidades de regeneración de las plantas y a la estructura vegetal existente. Asociados a hábitats distintos, tendremos comunidades faunísticas con capacidad diversa para resistir el fuego como perturbación y para recolonizar posteriormente el área quemada.

El alcornoque, recubierto por una gruesa corteza de corcho, es además capaz de regenerarse desde la copa. Las especies pirófitas, como las jaras, las aulagas o el romero, producen anualmente una gran cantidad de semillas que permanecen en el suelo en estado de “dormición” formando un gran banco que se activará a causa del fuego, germinando estimuladas por las altas temperaturas alcanzadas.





Según García-Novo (1977), en estudios desarrollados sobre el matorral mediterráneo de Doñana, existen cinco **estadios de sucesión tras un incendio**:

1.-(0-30 meses)

No hay germinación de plantas anuales y sólo rebrotan especies con capacidad de adaptación a los incendios.

2.-(1 año)

Aparecen germinaciones abundantes y plantas anuales.

3.-(2 año)

Las gramíneas alcanzan su máximo desarrollo.

4.-(3 y 4 año)

El matorral evoluciona de forma comparable a un matorral maduro.

5.-(5 año)

El matorral alcanza estructura inicial.

Un incendio genera importantes cambios en la estructura de las comunidades de aves, si bien un área quemada prácticamente nunca permanece completamente vacía y las primeras especies comienzan a verse casi de inmediato (Zozaya, E.L., 2010).

La diversidad de especies se va incrementando con los años en función del estado en que se encuentre la regeneración del matorral y del bosque.

Previsiblemente, las primeras especies en recolonizar el área quemada de Doñana serán aquellas que utilizan zonas despejadas, como los aláudidos, currucas, collalbas, tarabillas, chotacabras, abejarucos y algunas rapaces.

Un incendio genera importantes cambios en la estructura de las comunidades de aves



3.1 ¿Cuál es la resiliencia de la comunidad de aves tras el incendio forestal?

Numerosos trabajos se han centrado en estudiar la respuesta de la comunidad de aves a los incendios (Pons and Prodon, 1996, Moreira et al, 2001), demostrando la presencia de especies de hábitats abiertos los primeros años después del fuego.

Algunas de estas especies pertenecen al grupo de las aves más amenazadas de Europa, como la curruca rabilarga, totovía o cogujada montesina.

Por otro lado, los estudios sugieren que la fauna, especialmente las aves, muestran una gran resistencia a la perturbación. En trabajos realizados con paseriformes, esta capacidad de “resistir a los efectos del incendio” parece estar motivada por la rápida regeneración del monte mediterráneo tras el fuego, la filopatría, adaptabilidad y una alta capacidad de colonización.

La respuesta de las aves al fuego en el monte mediterráneo demuestra una variabilidad espacial y temporal, y sobre la comunidad de aves que recoloniza el área influyen diversos factores.

Trabajos desarrollados sobre las aves paseriformes (Jacquet and Prodon, 2009) han demostrado que a cada etapa de la sucesión de la vegetación le acompaña asociada una comunidad de aves característica, con presencia inicial de aves de hábitats abiertos, evolucionando hacia especies de matorral y finalmente especies forestales.

Algunas de las especies presentes el año siguiente a un incendio son las de hábitats abiertos, como la curruca rabilarga, totovía o cogujada montesina.



4. Medidas de restauración y pasos futuros

El impacto inmediato generado por un incendio es la **pérdida de biodiversidad** y, posteriormente, el **riesgo de erosión**, al quedar el suelo casi desnudo.

Con respecto a la flora, afortunadamente no se ha quemado todo y las diásporas de subpoblaciones cercanas pueden favorecer la recolonización de zonas incendiadas.

A largo plazo es posible una recuperación total si no se interviene negativamente en la zona y se eliminan las posibles amenazas sobre el espacio.

Las medidas de restauración que se aborden deberían incluir referencias de la reducción o eliminación de las principales amenazas que afectan a los hábitats de interés comunitario de Doñana: Sobreexplotación del acuífero, cambios ilegales del uso del suelo, explotaciones forestales, exceso de carga ganadera, turismo masificado estacional y proliferación de especies oportunistas.

Asimismo, es necesario anticipar los efectos del cambio climático, incluyendo una mayor recurrencia de los incendios forestales.



Con respecto a [la restauración](#), debería abordarse la regeneración de la vegetación potencial de la zona.

Desde la playa hasta el interior, estas son las comunidades, bien conocidas, que se darían de forma natural en la zona:

1. Dunas embrionarias:

HIC: 2110. Dunas móviles embrionarias.

Comunidades diagnóstico: Euphorbio paraliae-Elytrigietum boreoatlanticae, Cypero mucronati-Elytrigietum junceae.

2-3. Dunas móviles:

HIC: 2120. Dunas móviles del litoral con *Ammophila arenaria* (Dunas blancas).

Comunidades diagnóstico: *Loto cretici*-*Ammophiletum australis*, *Otantho maritimi*-*Ammophiletum australis*.

4-5. Dunas semifijas:

HIC: 2130. Dunas costeras fijas con vegetación herbácea (dunas grises) (*).

HIC 2210. Dunas fijas del litoral del *Crucianellion maritimae*.

Comunidades diagnóstico: *Artemisio crithmifoliae*-*Armerietum pungentis*, *Loto cretici*- *Crucianelletum maritimae*.

6-8. Dunas consolidadas:

HIC: 2250. Dunas litorales con *Juniperus* spp. (*).

HIC 2270. Dunas con bosques de *Pinus pinea* o *Pinus pinaster* (*).

HIC 2230. Dunas con céspedes de *Malcolmietalia*.

Comunidades diagnóstico: *Rhamno oleoidis*-*Juniperetum macrocarpae*. *Linario donyanae*-*Loeflingietum baeticae*; *Malcolmio lacerae*-*Anthyllidetum hamosae*; *Tolpido barbatae*-*Tuberarietum bupleurifoliae*; *Triplancho nitentis*-*Silenetum ramossisimae*; *Wahlenbergio nutabundae*-*Loeflingietum petandrae*.



9. Depresiones interdunares húmedas:

HIC: 2190. Depresiones interdunares húmedas.

Comunidades diagnóstico: *Holoschoeno-Juncetum acuti*, *Galio palustri-Juncetum maritimi*, *Juncuales negros de Schoenus nigricans*.

10-11. Paleodunas:

HIC: 2150. Dunas descalcificadas atlánticas (*Calluno-Ulicetea*).

HIC 2250. Dunas litorales con *Juniperus* spp. (*).

HIC 2260. Dunas con vegetación esclerófila del *Cisto-Lavanduletalia*.

Comunidades diagnóstico: *Erico scopariae-Ulicetum australis*, *Rhamno angustifoliae-Juniperetum turbinatae*; *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae*, *Halimio halimifolii-Stauracanthetum genistoidis*; *Cisto salvifolii-Ulicetum australis*; *Thymo albicantis-Stauracanthetum genistoidis*; *Rubio longifoliae-Corematetum albi*; *Teucro belionis-Helianthemetum scopulorum*; *Centaureo sphaerocephalae-Retametum monospermae*.



5. Pasos de la restauración

➤ Evaluación y planificación:

Un equipo de especialistas debe examinar y evaluar los daños al ecosistema, definiendo un plan de actuación a largo plazo que culmine con la restauración ambiental del área afectada según criterios ecológicos centrados en recuperar el hábitat natural de Doñana.

También debe definirse un plan de adaptación al cambio climático y acciones preventivas para enfrentarse a un escenario en el que los incendios forestales son más recurrentes y con un mayor grado de afección sobre los ecosistemas.

➤➤ Actuaciones sobre el suelo:

La mayor parte de los árboles y arbustos se encuentran calcinados y no existe vegetación fijando el suelo que evite la erosión.

Es necesario actuar antes de la llegada de las lluvias de otoño para minimizar el efecto de lavado y pérdida de suelo (y del banco de semillas) en las zonas de mayor pendiente de los médanos del Asperillo (paleodunas), mediante el uso de barreras.

➤➤➤ Limpieza del área quemada:

Eliminación de los árboles muertos que pueden significar un peligro para la seguridad de las personas y de gran parte de la madera quemada (árboles, ramas) para disminuir el riesgo de plagas. No toda la madera debe ser retirada ya que su presencia favorece la recolonización por la fauna.



 **Reforestación:**

Gran parte de la repoblación del área se realizará de forma natural, mediante la germinación del banco de semillas de las especies pirofíticas y el rebrote característico de muchas especies adaptadas a los incendios. Es importante proteger las lagunas temporales afectadas mediante vallados perimetrales que impidan que la acción de los herbívoros dificulte la restauración natural de un hábitat especialmente frágil.

Los expertos recomiendan esperar dos años antes de realizar actuaciones de reforestación, para que el suelo y las comunidades vegetales evolucionen. Inicialmente se utilizarán semillas de herbáceas y arbustos que fijen el suelo antes de la reforestación con especies autóctonas como la sabina, el enebro, la camarina, el madroño, el lentisco, el acebuche y el alcornoque.

El mantenimiento, seguimiento y protección de las reforestaciones será clave para que culminen con éxito.

La restauración ecológica sería mediante la siembra y el reforzamiento de determinados elementos de este bosque como lentiscos, madroños, etc., y cuando las condiciones de suelo y sombreado sean favorables, se podrían reforzar con plantones de alcornoque.

De todas estas comunidades, se puede hacer un reforzamiento de las poblaciones y liberar semillas/frutos o sembrar algunos individuos. En estas actuaciones, que son fácilmente ejecutables con voluntariado y con germoplasma del banco o del Jardín Botánico de Dunas del Odiel, se podría acelerar y reconducir la restauración. Un ejemplo sería la siembra de enebros y sabinas.



6. Justificación para la recuperación del alcornoque de Doñana

Alrededor del año 1628, amplias zonas de las arenas de Doñana se encontraban cubiertas por bosque mediterráneo en el que predominaba el alcornoque (Granados-Corona, 1988).

La deforestación, el cambio en los usos del suelo, los incendios forestales y la reforestación con especies alóctonas, nos ha conducido al paisaje actual. Hoy en día, amplias zonas del área occidental de Doñana se encuentran ocupadas por un bosque naturalizado de pino piñonero. Algunos autores han especulado sobre el origen natural de esta especie en áreas del Parque Nacional (Martínez and Montero, 2005).

Sin embargo, existen modelos de distribución espacial que demuestran con exactitud que amplias zonas del sur de la provincia de Huelva, incluyendo Doñana, tienen un claro potencial para mantener alcornocales maduros (Hidalgo et al, 2008, López- Tirado and Hidalgo, P, 2016) en lugar de las actuales formaciones forestales.

Desgraciadamente, la mayor parte de los alcornoques de Doñana han desaparecido o se encuentran seriamente amenazados.



©JM Pérez Ayala



BIBLIOGRAFÍA

- Camacho, C., Palacios, S., Sáez, P., Sánchez, S., Potti, J., 2014. Human-induced changes in landscape configuration influence individual movement routines: Lesson from a versatile, highly mobile species. PLoS ONE 9(8): e104974. doi:10.1371/journal.pone.0104974
- Camprodón, J., Plana, E., 2007. Consequences of wildfires on vertebrates and their management in Mediterranean regions. *Conservación de la Biodiversidad, fauna vertebrada y gestión forestal*. Universitat de Barcelona. 229-246
- García-Novo, F. 1977. The effects of fire on the vegetation of Donana National Park, Spain. *Environmental in Mediterranean Ecosystems*. USDA Forest Service General Technical Report WO 3: 318-325.
- Granados-Corona, M., 1988. Transformaciones históricas de los ecosistemas del Parque Nacional de Doñana. Doctoral Thesis. University of Seville.
- Hidalgo, P.J., Marín, J.M., Quijada, J., Moreira, J.M., 2008. A spatial distribution model of cork oak (*Quercus suber*) in southwestern Spain: A suitable tool for reforestation. *Forest Ecology and Management* 255, 25-34
- Jacquet K., Prodon R., 2009. Measuring the postfire resilience of a bird-vegetation system: a 28-year study in a Mediterranean oak woodland. *Oecologia* 161: 801-811.
- Martí, R. & Del Moral, J. C. (Eds.) 2003. *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- Moreira F., Ferreira P.G., Rego F.C., Bunting S., 2001. Landscape changes and breeding bird assemblages in northwestern Portugal: implications for fire occurrence. *Landscape Ecology* 16: 175-187.
- Moreno J.M., Vázquez A., Vélez R., 1998. Recent history of forest fires in Spain. In Moreno, J. M. (ed.), *Large Fires*, Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, pp. 159-185.



- Pausas J.G., 2004a. Changes in fire and climate in the eastern Iberian Peninsula (Mediterranean Basin). *Climatic Change* 63: 337-350.
- Pausas J.G., Vallejo R., 1999. The role of fire in European Mediterranean ecosystems.
 - In 'Remote Sensing of Large Wildfires in the European Mediterranean Basin'. (Ed. E Chuvieco) pp. 3–16. (Springer: Berlin).
- Pons P., Prodon R., 1996. Short term temporal patterns in a Mediterranean shrubland bird community after wildfire. *Acta Oecologica* 17: 29-41.
- Tirado, J.L., Hidalgo, P.J. , 2016. Predictive modelling of climax oak trees in southern Spain: insights in a scenario of global change. *Plant Ecol* 217:451–463
- Trabaud, L., 1993. Recovery following fire of woody plant communities in Alberes (western Pyrenees, France). *Vie et milieu* 43: 43-51.
- Zozaya E.L., 2010. Patrones de colonización postincendio de aves de hábitats abiertos en paisajes mediterráneos. Doctoral Thesis. University of Lleida.





