

INFORME SOBRE EL IMPACTO DEL INCENDIO FORESTAL DE VALL D'EBO, 2015



Septiembre de 2015

Fundación CEAM-Programa Forestal

Alberto Vilagrosa, Jaime Baeza, José Antonio Alloza y Ramón Vallejo

Informe sobre el impacto del incendio forestal de Vall d'Ebo

Fundación CEAM

Fecha de inicio del incendio: 14 de mayo de 2015

Fecha de prospección del incendio: 9-11 de septiembre de 2015

INTRODUCCIÓN

En este informe se describe la evaluación del impacto ecológico y estado actual de la regeneración del incendio del 14 de mayo de 2015 en Vall d'Ebo.

La prospección de campo se ha realizado durante el mes de septiembre de 2015, al cabo de 4 meses del incendio y se ha efectuado en base a la metodología desarrollada por la Fundación CEAM. Con la información cartográfica disponible y la información facilitada por los técnicos y agentes medioambientales de la Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient, Canvi Climàtic i Desenvolupament Rural, se diseñan trayectos de observaciones por toda la zona afectada y se localizan puntos de muestreo.

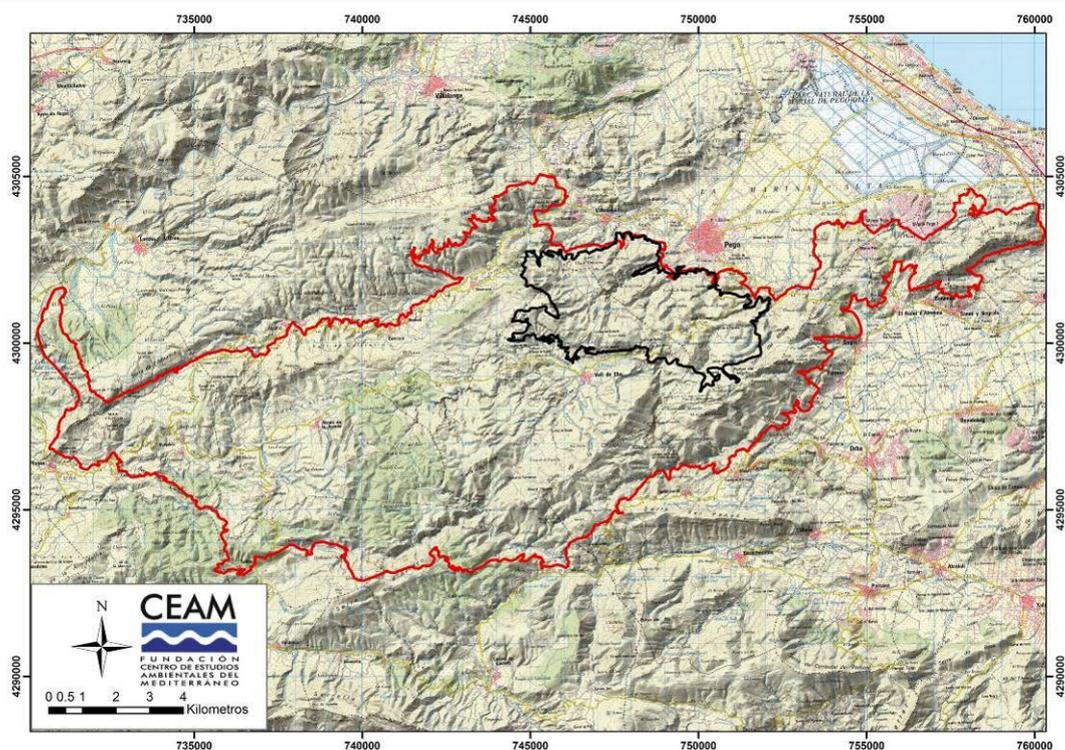


Figura 1. Localización de la zona quemada (perímetro en negro) dentro del perímetro del Lugar de Interés Comunitario (LIC) "Valls de la Marina" (perímetro en rojo), al norte de la provincia de Alicante (elaboración propia en base a perímetros facilitados por la Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient, Canvi Climàtic i Desenvolupament Rural).

El incendio quemó 1905 ha de los términos municipales de Pego, Vall d'Ebo, Vall de Gallinera y L'Atzúbia, afectando al LIC "Valls de La Marina" (Fig. 1).

La superficie quemada es mayoritariamente forestal, con una baja presencia de enclavados agrícolas (mayoritariamente cultivos abandonados). La interfaz urbano-forestal y agrícola-forestal está localizada mayoritariamente en las laderas próximas a Pego, hasta L'Atzúbia, y en vertientes orientadas a Vall d'Ebo.

Desde el año 1986, el área quemada ha sufrido varios incendios (Fig. 2), con zonas que se han quemado previamente dos y tres veces. La parte noroccidental de la zona quemada había sufrido incendios en 1990 y 1993; en la parte más oriental hay registrados incendios en 1986 (zona sur), 1993 (parte norte) y 2000 (centro).

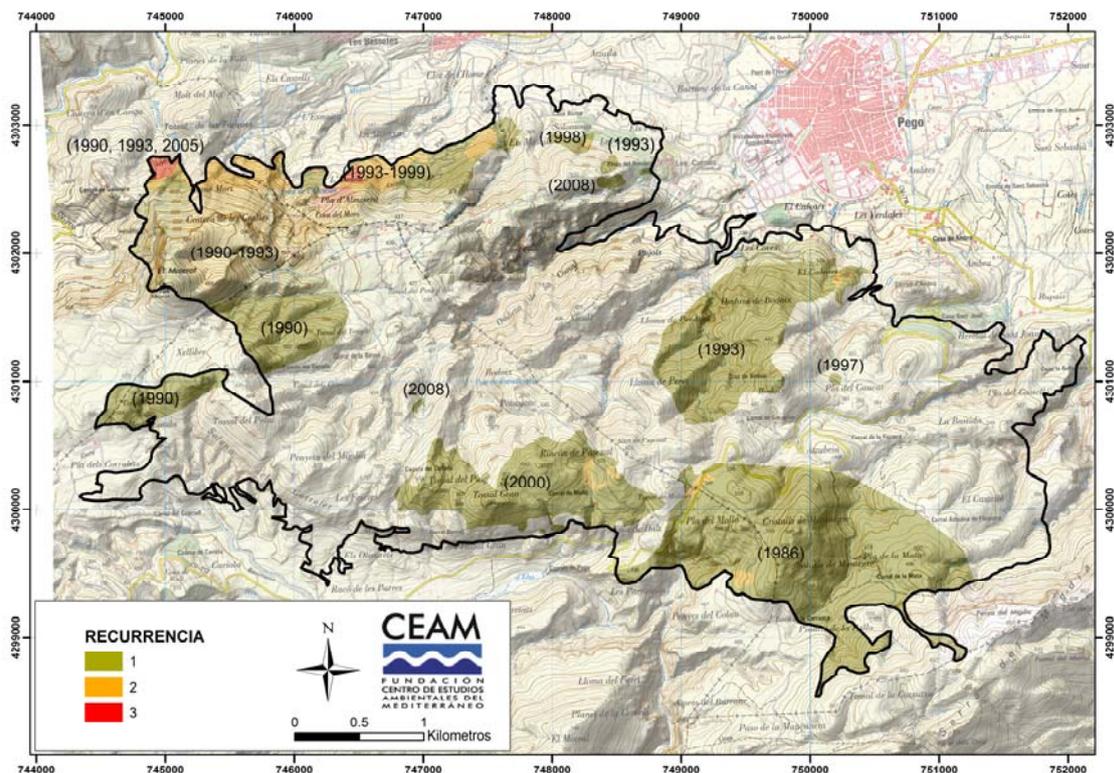


Figura 2. Recurrencia previa de incendios durante el periodo 1986-2014. En paréntesis año de los principales incendios (elaboración propia y perímetros aportados por la Subdirecció General d'Emergències i Planificació, Direcció General de l'Agència de Seguretat, i Resposta a les Emergències).

La propiedad de la zona afectada es mayoritariamente privada no consorciada (aproximadamente un 68 %), seguida por los montes de libre disposición y una pequeña parte son montes de UP consorciados (Fig. 3).

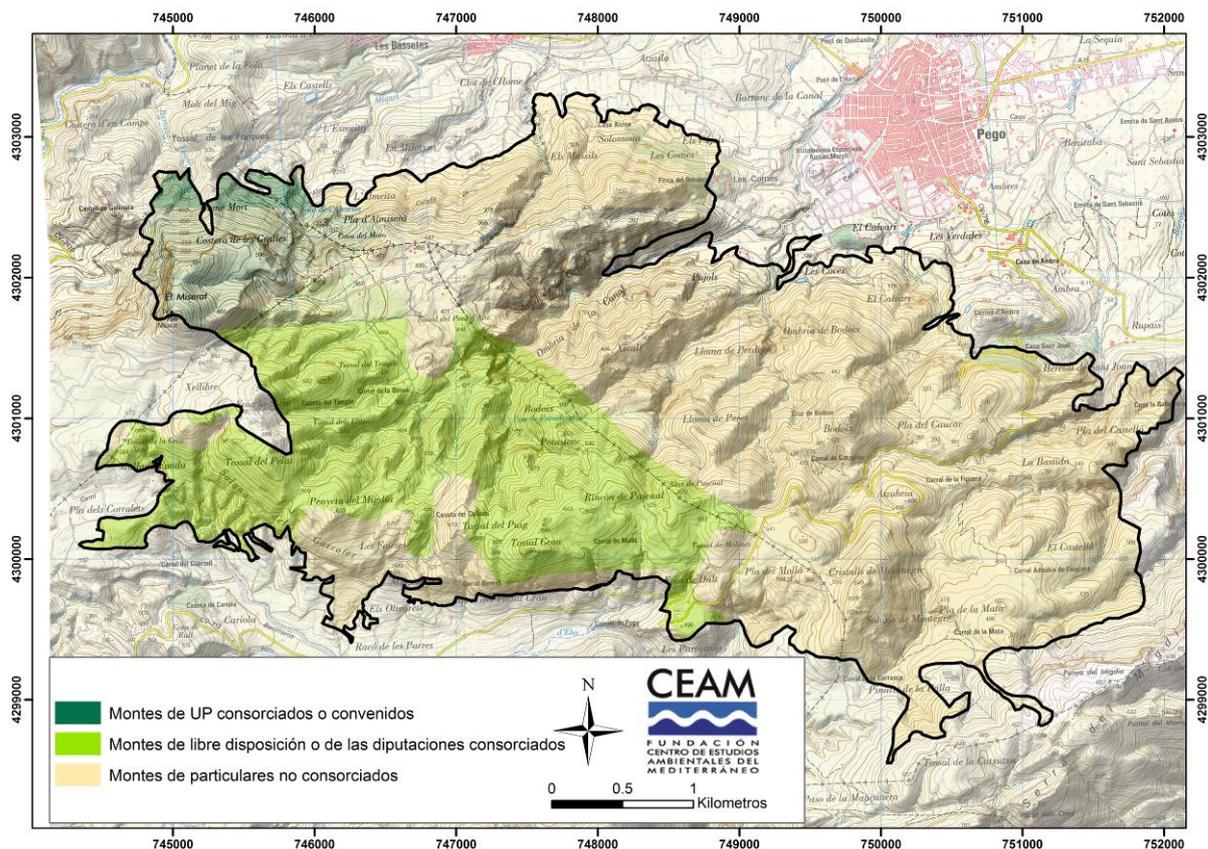


Figura 3. Distribución de la propiedad del suelo en la zona afectada por el incendio (elaboración propia en base a información del Inventario Forestal).

Relieve

El relieve de la zona es montañoso, con desniveles abruptos (Fig. 4, 5). Así, por ejemplo, en un recorrido de apenas 5 km desde el pico *El Miserat* hasta las inmediaciones del casco urbano de Pego, se desciende 600 m de altitud (Fig. 6).

Las cotas más elevadas, por encima de 700 m, están localizadas en las laderas de *El Miserat*. También en la parte sur se localizan, de este a oeste, las mayores cotas: *Tossal del Pelat* (689 m), *Tossal Grau* (685 m), *Motnegre* (649 m), *Penyeta del Migdia* (633), *Tosal del Puig* (619), *Tossal de Molines* (603). Sin embargo, en extensión, la mayor parte del territorio (66%) se sitúa por debajo de los 500 m.

Debido a los grandes desniveles, las zonas llanas (pendientes inferiores al 15%) suponen únicamente el 13% de la superficie quemada, frente a un 36% de la superficie con pendientes superiores al 45% (Fig. 7).

El relieve y sustrato litológico propician el desarrollo de una red de drenaje con barrancos profundos, donde vierten laderas con fuertes pendientes. La red más extensa vierte mayoritariamente hacia la llanura de Pego (Fig. 5 y 8). Por el contrario, las vertientes del lado sur del incendio tienen un reducido recorrido por la zona quemada (Fig. 5).

El incendio no afectó a ningún cauce permanente, pero el drenaje de las últimas lluvias ha propiciado la surgencia de freáticos superficiales, como en el *Barranco de Turrubanes* que drena al río Ebo. La zona afectada está situada en una intercuenca entre el río Serpis y el río Girona. Dentro del área afectada se diferencian pequeñas subcuencas que vierten mayoritariamente hacia el llano de Pego, tienen escasa cuenca de recepción (la más extensa tiene 768 ha afectadas por el incendio) y no reciben aportaciones aguas arriba (Fig. 8). La cartografía PATFOR define esta zona como de baja prioridad por riesgo de inundación.

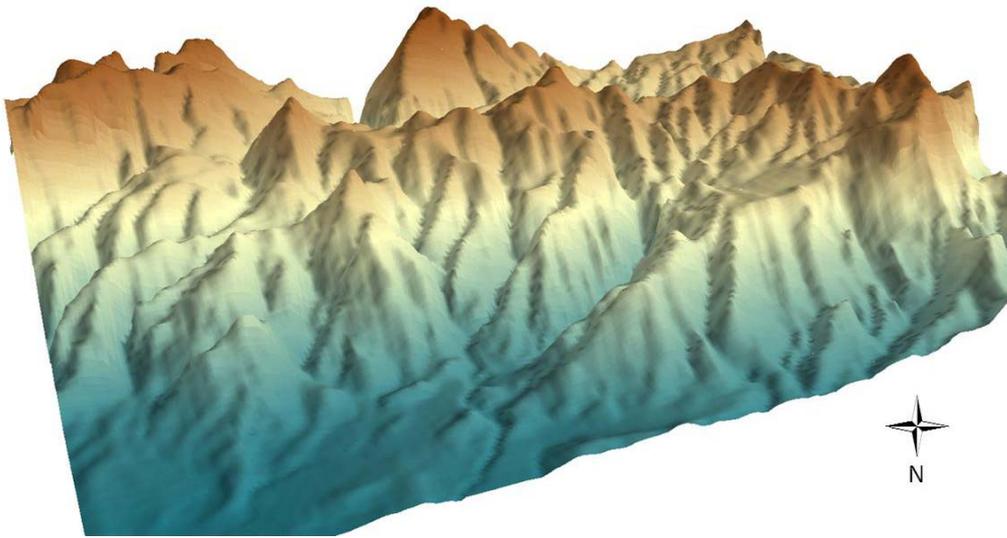


Figura 4. Representación en 3D del relieve de la zona afectada por el incendio. Vista desde el llano de Pego, con el pico El Miserat en el extremo superior derecha (elaboración propia).

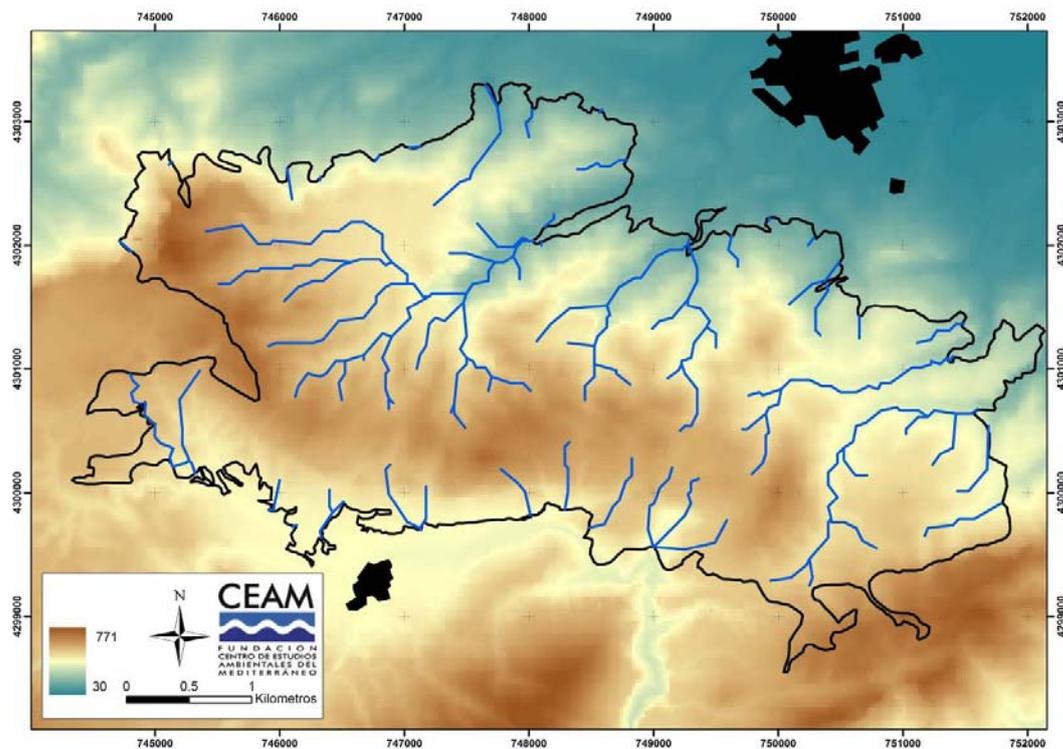


Figura 5. Modelo digital de elevaciones, con la red hidrográfica en azul. En negro, zonas urbanas (elaboración propia).

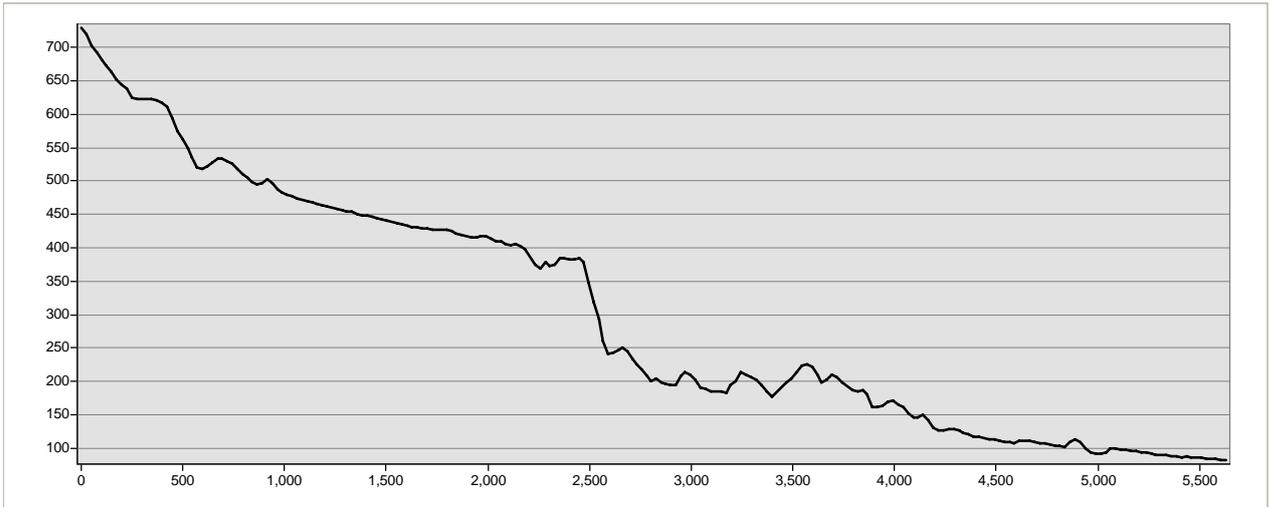


Figura 6. Transecto altitudinal desde el pico *El Miserat* hasta el núcleo urbano de Pego. La escala de altitud se ha ampliado para resaltar el perfil topográfico (ejes en metros).

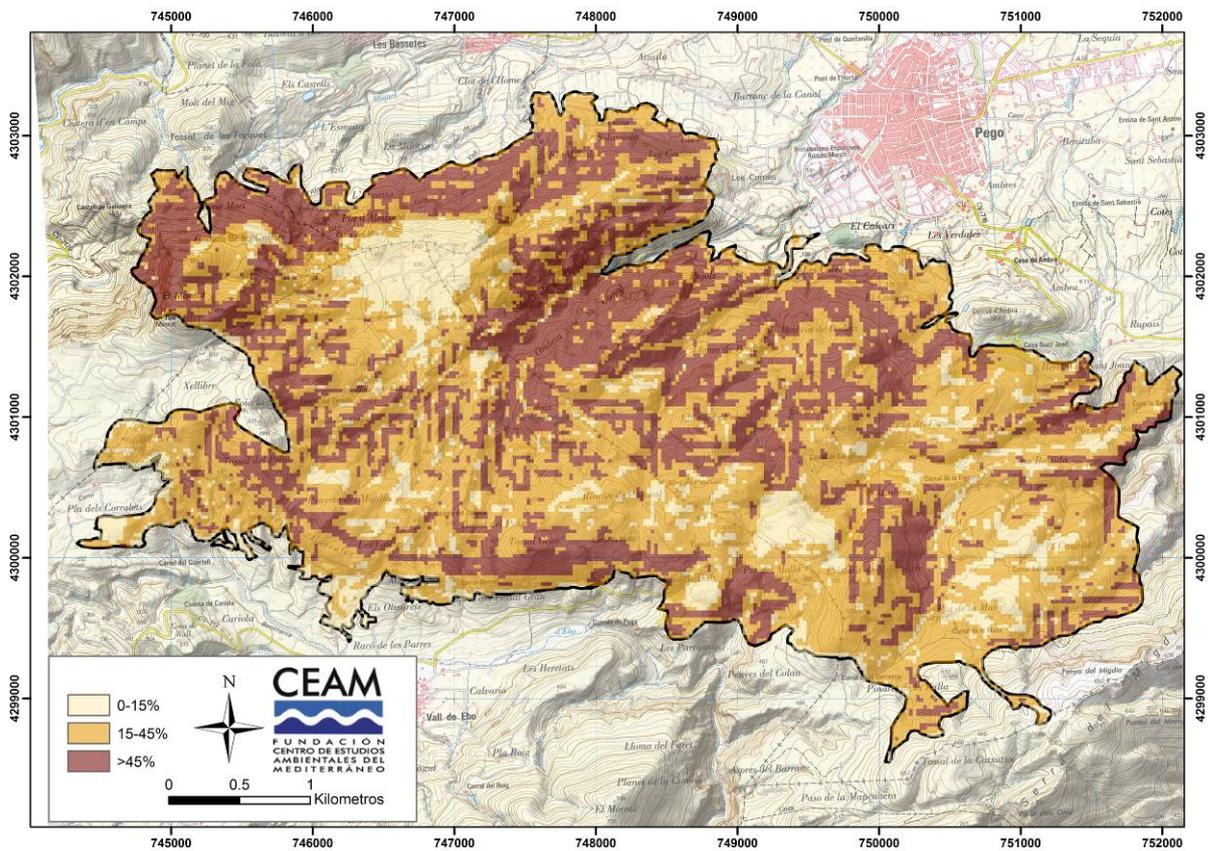


Figura 7. Mapa de pendientes (elaboración propia).

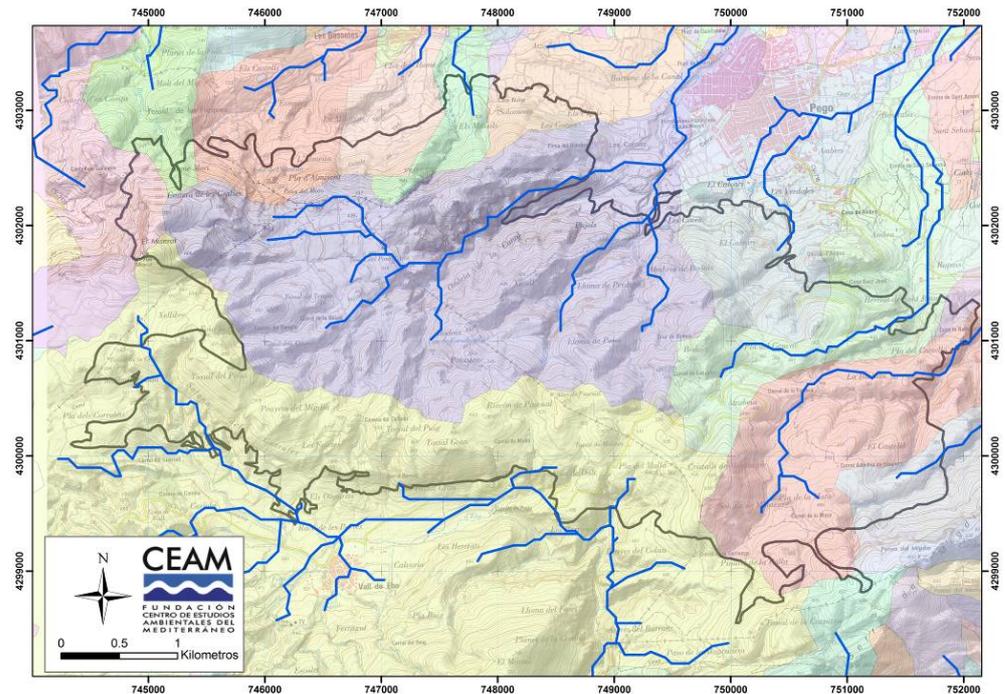


Figura 8. Límites de la subcuencas y red hidrográfica.

En cuanto a orientaciones (Fig. 9), las umbrías están ampliamente representadas, ocupando casi el 20% del área quemada, aunque con una mayor representación en la parte norte (*Ombria de la Canal, Ombria de Bodoix*). Por el contrario, las solanas ocupan una menor extensión y están más localizadas en las vertientes de la parte sur (*Solana del Garrofer, Solana de Montnegre*).

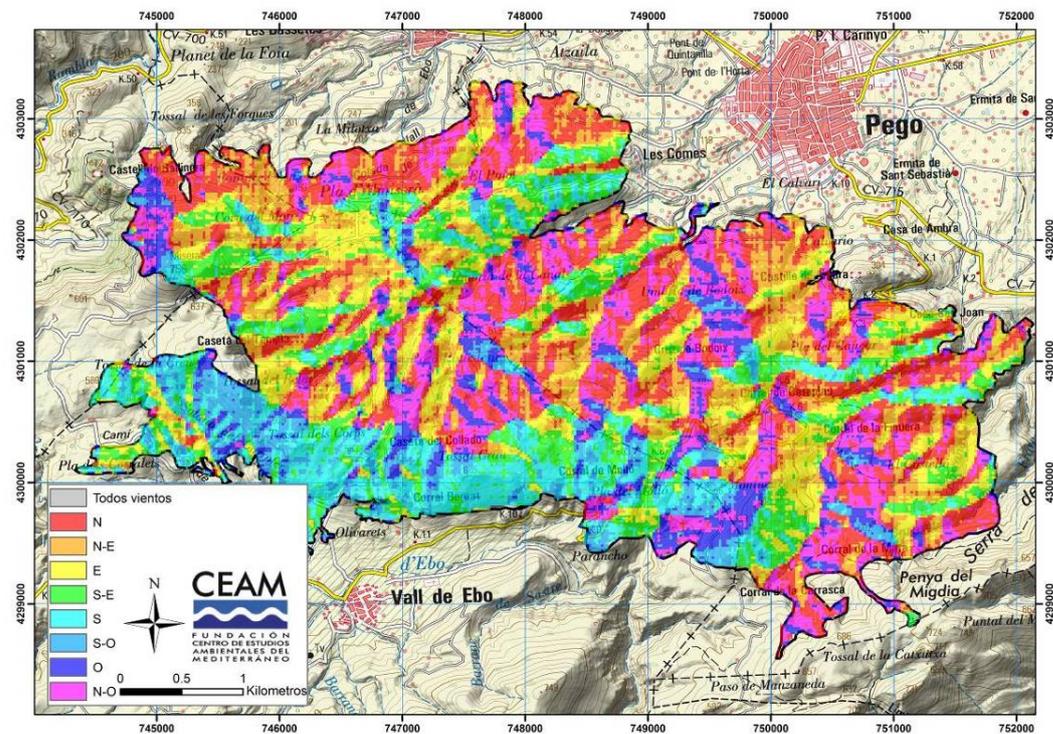


Figura 9. Mapa de orientaciones (elaboración propia).

Geología y litología

La zona quemada está situada mayoritariamente sobre materiales calizos del cretácico (88% de la superficie quemada), los afloramientos margosos (margas y margo-calizas) suponen únicamente el 7 % de la superficie y aparecen de forma dispersa, básicamente en los extremos norte y sur. Otras litologías, asociadas básicamente al Cuaternario, como pueden ser coluvios calizos, limos, arcillas, conglomerados, etc., representan únicamente el 5% de la superficie y se hallan básicamente en el extremo sur (Fig. 10).

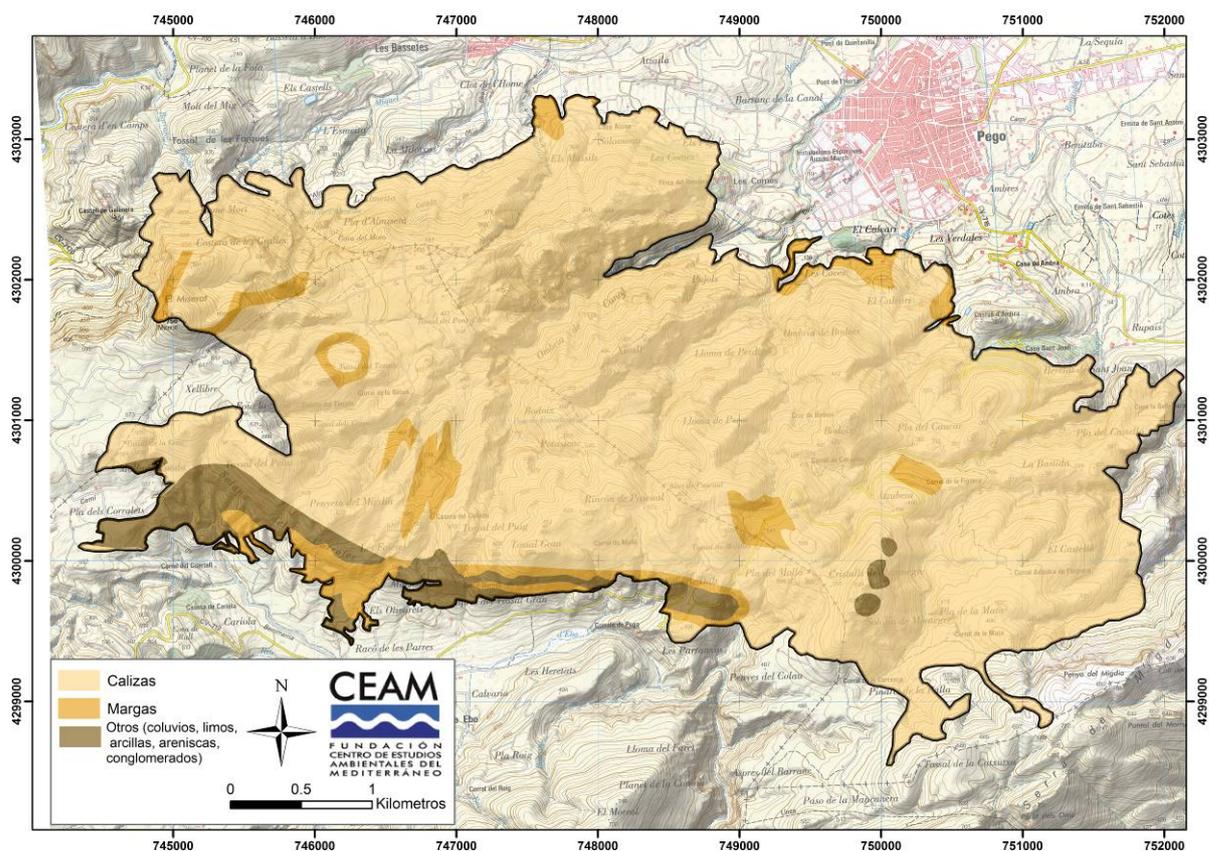


Figura 10. Mapa de litologías (elaboración en base al mapa litológico, IGM serie Magna).

La abundancia de materiales calizos duros en superficie y una orografía abrupta propician que los suelos sean muy pedregosos y poco profundos, e incluso casi inexistentes en amplias zonas de afloramientos continuos (Fig. 11). Debido a la permeabilidad de las rocas calizas y a la presencia de bancales en las partes bajas de las laderas con mayor profundidad de suelo, los arrastres de sedimentos por escorrentía superficial son de escasa consideración y se realizan a cortas distancias.



Figura 11. Típica ladera con afloramiento calizo en superficie, donde la presencia de suelo está reducida a pequeñas cavidades (*Tossal de Molines*, carretera Pego-Vall d'Ebo). Previamente al incendio, la vegetación era un matorral disperso.

Los suelos desarrollados sobre materiales blandos (margas, margo-calizas y materiales del cuaternario) son profundos y mayoritariamente han sido transformados en zonas de cultivo. El proceso de abandono de la mayoría de estas zonas está propiciando procesos de degradación por deterioro y caída de los muros, favoreciendo en algunos casos procesos de canalización de escorrentía (Fig. 12). Estos procesos se han desarrollado con anterioridad al incendio pero, a corto plazo, los efectos del mismo los pueden potenciar. El efecto del incendio también puede propiciar algún movimiento en masa en zonas con elevada pendiente (ver apartado de Riesgo erosivo). En estas zonas el riesgo de erosión es de mayor importancia, tanto por la pérdida temporal de la cubierta vegetal que ha supuesto el incendio, como por el elevado riesgo de que se produzcan precipitaciones muy intensas.

El frecuencia con la que se producen intensas precipitaciones, así como las elevadas pendientes y la presencia de algunos cauces que vierten directamente sobre zonas pobladas, constituyen un factor de riesgo erosivo. Riesgo que irá disminuyendo con la recuperación de la cubierta vegetal (Fig. 13).



Figura 12. En las zonas con afloramientos de margas, margo-calizas o coluvios, los suelos son más profundos y han permitido su puesta en cultivo. El actual abandono de estas zonas de cultivo está propiciando el desarrollo de procesos de degradación. Si la recuperación de la cubierta vegetal no es rápida, estos procesos pueden verse agravados por los efectos del incendio.



Figura 13. Los cauces con mucha pendiente que vierten directamente sobre zonas pobladas constituyen un factor de riesgo. Sin embargo, la elevada capacidad de infiltración de estas formaciones rocosas así como la rápida recuperación de la cubierta vegetal, reducen el riesgo a niveles próximos a la situación previa al incendio.

Clima

Tomando como referencia la estación de Pego (Pérez Cuevas, 1994), la precipitación media anual es de 816,8 mm, con una temperatura media anual de 17,4 °C. Las temperaturas, medias de las máximas y de las mínimas, oscilan entre 21,8 y 12,9 °C respectivamente. Por lo tanto, la zona se sitúa en un termoclima termomediterráneo y un ombroclima subhúmedo.

En la zona son frecuentes las precipitaciones torrenciales. Según Pérez-Cuevas (1994), la precipitación máxima esperada en 24 horas es de 129 mm para un periodo de retorno de 2 años y de 210 mm para un retorno de 5 años (para un periodo de retorno de 100 años esta precipitación máxima esperada es de 430 mm).

Según los pluviómetros del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH-Júcar) más próximos a la zona quemada (L'Atzúbia y Vall de Gallinera), desde finales de marzo no se habían producido precipitaciones. Sin embargo, a mediados de marzo se inició un episodio de lluvias, con máximos de 101 y 77 mm (registrados el 24 de marzo en L'Atzúbia y Vall de Gallinera) respectivamente. Con posterioridad al incendio, la precipitación registrada alcanza los 219 mm y 173 mm en L'Atzúbia y Vall de Gallinera, respectivamente (Fig. 14). Cabe destacar que el 60% de esta precipitación se ha registrado en 7 episodios de lluvia registrados durante el mes de septiembre, episodios que han acumulado 130 mm en L'Atzúbia y 103 mm en Vall de Gallinera. Durante estos episodios, la precipitación máxima en 24 horas ha sido de 28.8 mm, muy por debajo del máximo para un periodo de retorno de 2 años.

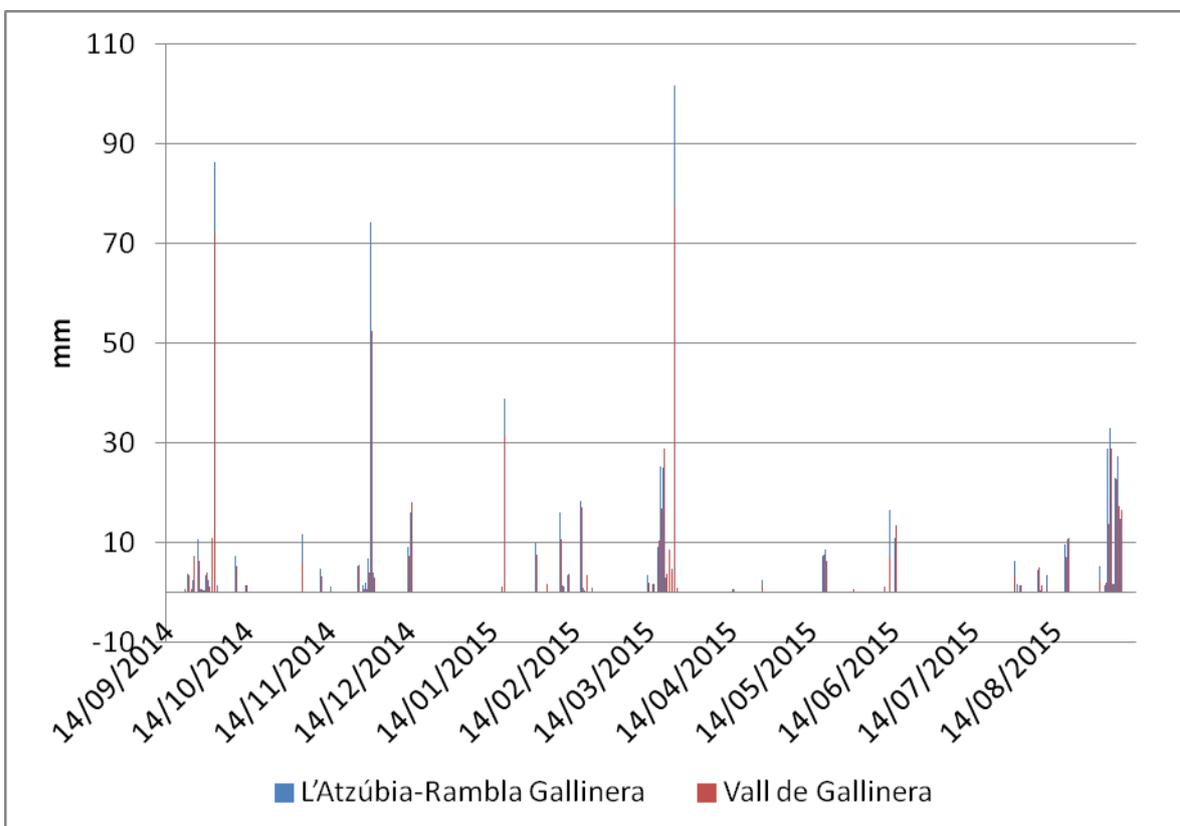


Figura 14. Distribución de la precipitación diaria en el periodo comprendido entre el 14/09/2014 y el 13/09/2015. Datos de las estaciones de L'Atzúbia y Vall de Gallinera del SAIH-Júcar.

Vegetación afectada

El incendio quemó mayoritariamente superficie forestal (92%; Fig. 15). La zona está situada en el dominio de la serie de los carrascales basófilos, concretamente en la serie termomediterránea seco-subhúmeda valenciana (*Rubio longifoliae-Querceto rotundifoliae sigmetum*; Rivas Martínez, 1987). Sin embargo, la profunda e intensa transformación que ha sufrido la zona ha propiciado la práctica desaparición de la carrasca, observándose principalmente pies aislados con fisionomía arbustiva y una altura sobre 2-3 metros. La vegetación actual predominante es un matorral termófilo mediterráneo típico de zonas calizas (*Querco-lentiscetum*, *Chamaeporo-Juniperetum*) donde dominan las especies arbustivas rebrotadoras como lentisco (*Pistacia lentiscus*), coscoja (*Quercus coccifera*), palmito (*Chamerops humilis*), aladierno (*Rhamnus alaternus*), espino negro (*Rhamnus lycioides*) y germinadoras como romero (*Rosmarinus officinalis*), aliaga (*Ulex parviflorus*) o tomillo (*Thymus vulgaris*). Casi el 90% de la superficie quemada estaba cubierta por formaciones de matorral y en menor medida por pastizales. Estos matorrales presentaban altos valores de cobertura vegetal, con porcentajes que superaban el 80%. Los pastizales están formados por especies como *Brachypodium retusum*, *B. phoenicoides*, *Stipa offneri* e *Hyparrhenia hirta*. Es destacable la importante presencia de palmito en algunas vertientes afectadas por el incendio en las que esta especie es totalmente predominante sobre el resto de vegetación arbustiva (Fig. 16). El modelo de combustible para estas formaciones de matorral se situaría en un tipo 5.

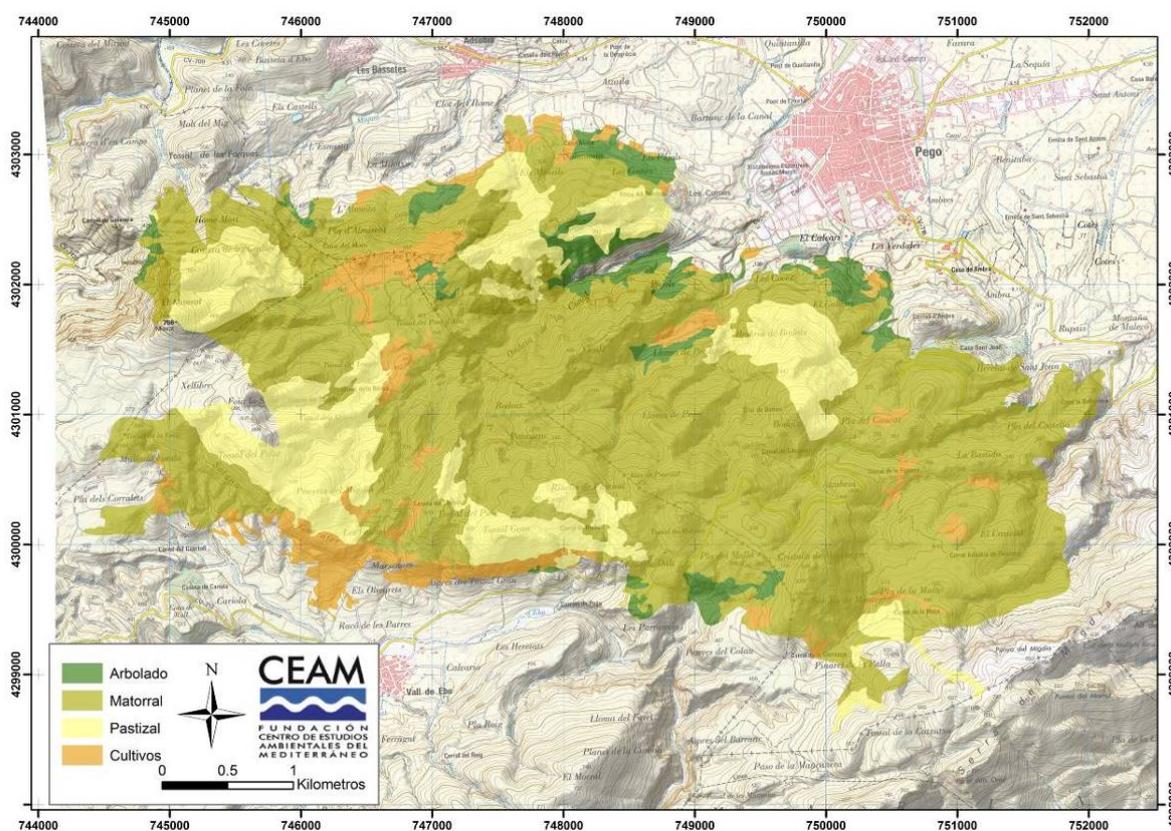


Figura 15. Mapa distribución cubierta vegetal (elaboración propia en base al Mapa Forestal del III-Inventario Forestal Nacional).



Figura 16. Vertiente en la zona de *Pla d'Almisera* (pista forestal entre la cumbre y L'Atzúbia) donde se observó una elevada presencia de palmito (*Chamaerops humilis*) rebrotando después del incendio.

Previamente al incendio, como vegetación arbórea únicamente había rodales dispersos de pino carrasco, procedentes de regeneración de incendios previos, colonización natural y antiguas repoblaciones. Estos rodales se sitúan en zonas con suelo profundo, zonas relativamente llanas o antiguos campos de cultivo abandonados. Estos rodales ocuparían entre un 5-8% de la superficie quemada. Su composición es bastante heterogénea, tanto en densidades como en edad de las masas, situándose en un modelo de combustible tipo 7 (Fig. 17).



Figura 17. Rodal de pinar sin quemar en la zona limítrofe del incendio (*Los Parranxos*, carretera Pego-Vall d'Ebo). La vegetación bajo el pinar corresponde al mismo tipo de vegetación que se encuentra en otras unidades (matorral mediterráneo) con presencia de especies rebrotadoras aunque en algunas zonas de bancales abandonados está dominado por especies germinadoras como romero y aliaga.

Hàbitats de especial interés natural

La práctica totalidad del incendio está dentro del perímetro del LIC "Valls de la Marina" (ES5213042) cuyos hábitats más representativos por extensión son los pastizales anuales de *Thero-Brachypodietea* (6220), así como los matorrales y tomillares (5330). Sin embargo, el máximo interés de la zona reside en la vegetación de pendientes rocosas calcícolas (8210), los prados calcáreos cársticos (*6110), los matorrales arborescentes con *Juniperus* (5210) y los bosquetes de *Laurus* (*5230). Igualmente, merece destacarse los hábitats fluviales presentes en los numerosos barrancos y ramblas que surcan la zona, con representación de *Nerio-Tamaricetea* (92D0), fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia* (91B0), manantiales petrificantes (*7220) y bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba* (92AO). Sin embargo, no todos estos hábitats están presentes en la zona afectada por el incendio (aunque si puede haber especies dispersas de estas comunidades). Según el Servicio de Vida Silvestre de la Conselleria (Tabla 1), en la zona quemada se han visto afectados los hábitats correspondientes a *Matorrales arborescentes de Juniperus spp* (5210), *Matorrales termomediterráneos y preestépicos* (5330), *Prados calcáreos cársticos* (6110) y *Zonas subestépicas de gramíneas y anuales* (6220). El incendio también afectó, aunque en menor extensión, hábitats correspondientes a *Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos* (8130), *pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica* (8210), *Manantiales petrificantes con formación de tuf* (7220), *Carrascales* (9340) y *pinars mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos* (9540).

Tabla 1. Distribución de hábitats en la zona afectada por el incendio (Datos del Servicio de Vida Silvestre de la Conselleria)

Hábitat- grupo	Superficie afectada (ha)
5330 – Matorral-pastizal	1628
8210 Cantiles-pedreras	61
9540 - Pinar	153
9340 – Encinar- Carrascal	14
Cultivos	43
No quemado	6
Total	1905

El incendio afectó a poblaciones de *Orchis itálica*, *Barlia robertiana*, *Ferulafo ternatifolia*, *Theligonum cynocrambe* y *Aceras anthropophorum*.

Otras zonas de interés para la vegetación como el *Avenc Ample* no fueron afectados por el incendio en sus paredes por lo que la vegetación no sufrió los efectos del fuego (Fig. 18). Otras zonas con especies singulares, como fresnos (*Fraxinus ornus*), se vieron afectados pero en la actualidad están rebrotando (Fig. 19).



Figura 18. Fotografía del *Avenc Ample* que no se ha visto afectado por el incendio, por lo que se ha preservado la comunidades vegetales que albergan sus paredes.



Figura 19. Fresno (*Fraxinus ornus*) afectado por el fuego, rebrotando de base. La presencia de esta especie en la zona afectada es muy marginal, con unos pocos individuos dispersos. Fotografía tomada en la zona del refugio de la *Figuereta* (Fuente: Ximo Sala).

DESCRIPCIÓN DE LA ZONA AFECTADA

Unidades ambientales

El incendio se ha desarrollado en su mayor parte sobre terrenos con pendientes abruptas, substratos duros (calizas y suelos muy pedregosos). Atendiendo a las formaciones vegetales dominantes, relieve y substrato edáfico, se pueden diferenciar 3 unidades: relieves calizos del Cretácico, zonas abancaladas con pinar y relieves margosos y margo-calizos.

Relieves calizos

Esta unidad ocupa aproximadamente el 80% de la superficie del incendio, y se sitúa en toda la zona central del mismo. Se trata de relieves rocosos formados por calizas duras y compactas (ver Geología de la zona).

Es una unidad de difícil acceso, con pocas pistas forestales y caminos que permitan transitarla. La principal pista forestal que atraviesa esta zona es la pista Pego-L'Atzúbia, por el Corral de la Bassa, hasta Vall d'Ebo.

Esta zona presenta en general relieves muy abruptos, con pendientes entre 30 y 45º y abundantes afloramientos rocosos que no permiten el desarrollo de suelos profundos (en general, menores de 30 cm de profundidad; Fig. 20). Los suelos predominantes son suelos rojos mediterráneos (tipo *Leptosoles renzinicos*), fisurales, ricos en arcillas, muy pedregosos, con fertilidad moderada. Este tipo de suelos suelen ser muy permeables, lo que favorece la infiltración del agua.



Figura 20. Relieves calizos abruptos alternado con otras zonas coluviales ocupadas por antiguos bancales. Zona del Corral de la Bassa, al fondo se puede observar la pista de Vall d'Ebo a L'Atzúbia-Pego.

La vegetación actual dominante son matorrales calizos mediterráneos (*Quercus-lentiscetum*, *Chamaeporo-Juniperetum*) y de forma dispersa se observan carrascas (*Quercus ilex ballota*) y algunos rodales de pino carrasco (*Pinus halepensis*). Las especies dominantes de estas comunidades son especies rebrotadoras (lentisco, coscoja, palmito, lastón, etc.) que ya están rebrotando, y en algunas zonas lo hacen con cierta abundancia y vigor. Esto hace prever pocos problemas en cuanto a la regeneración de la zona y una buena protección del suelo frente a lluvias torrenciales. En esta unidad se observan pinos (*Pinus halepensis*) de forma aislada y, en general, en zonas abancaladas.

La severidad del incendio fue media a alta, no observándose hojas sin consumir pero se mantienen las ramitas finas (menores de 2.5 mm) carbonizadas. El estrato herbáceo fue consumido completamente. En general, los horizontes orgánicos fueron consumidos completamente y sólo en algunas zonas puntuales permanecen restos carbonizados.

Zonas abancaladas con pinar

La superficie afectada de pinares maduros sobre antiguos cultivos abandonados corresponde a unas 150 ha. Su distribución ocurre en rodales poco extensos, distribuidos por toda el área afectada donde se acumula algo de suelo: en áreas culminantes de las montañas con poca pendiente (bancales anchos), laderas bajas (bancales más estrechos), proximidades de las poblaciones o zonas de cultivos en activo (Fig. 21). En algunos barrancos encajados, como el “Barranco de La Coma” y en las proximidades del “Barranco de L’Infiern” (Ctra Pego-Vall d’Ebo), estos pinares se adentran en los fondos de los barrancos.

Los pinares están instalados en algunos casos sobre suelos rojos descarboxatados y profundos (Zona de *El Calvari*, *Pujols*, *Els Massils*, *Pla d’Almisera*); en otros casos sobre coluvios calizos y margo-calizos (vertientes de *La Canal*, *Tossal del Puig*, *Pla de Corralets*; Fig. 22). Estas formaciones producen suelos menos estructurados y más compactados, carbonatados, con menos pedregosidad y menos afloramientos.

En general, el estado de conservación de los muretes de piedra es bueno, con desmoronamientos puntuales en la mayoría de puntos de observación visitados. En algunos puntos donde coincide una inclinación fuerte del terreno, se pueden producir fenómenos erosivos de cierta importancia, como en la carretera que circula entre el alto de *La Coma* en dirección a la Atzúbia, en sus pendientes más pronunciadas (ver apartado Riesgo erosivo). También se observa que algunos de los muros de los bancales están parcialmente derruidos y algunos inicios de procesos de regularización de las vertientes (Fig. 23), que pueden favorecer procesos de erosión laminar y movimientos en masa localizados.



Figura 21. Pinares maduros en laderas bajas, sobre antiguos bancales abandonados, próximos a cultivos en activo (Les Comes, Pego).



Figura 22. Zona de la Ombría de La Canal con antiguos bancales afectados por el incendio ocupando las zonas coluviales y con mejores condiciones para el cultivo. La parte inferior del barranco no fue afectada por el incendio y se conservan los bosquetes de carrasca que existían en esa zona.

Los rodales de pinar están formados por pinos maduros de pino carrasco, con un 80% en estado fustal y un 20% latizal, la fracción de cabida cubierta oscila entre el 75-90%. El origen del pinar podría ser de repoblación por iniciativa de los propietarios de los bancales, según informan los agentes medio-ambientales de la zona, aunque no se observa un patrón uniforme y no se tiene constancia documentada. Esto explicaría que los rodales de pinar se localicen generalmente en bancales de forma irregular. Además del pino, en los bancales es frecuente encontrar individuos de algarrobo y olivo, así como especies del matorral rebrotador y

germinador que ha ido colonizando las terrazas en las últimas décadas. Entre las especies más abundantes del matorral destaca el aladierno, espino negro, coscoja, lentisco y en general sub-arbustos y especies trepadoras como *Rubus ulmifolius*, *Smilax aspera*, *Asparagus acutifolius* y *Clematis flammula*, todas ellas rebrotadoras y con dispersión de frutos por especies frugíferas.



Figura 23. Detalle de los bancales abandonados en la zona de *Corralets*.

En las áreas de pinar sobre cultivos abandonados no es frecuente encontrar restos carbonizados de especies germinadoras como aulaga, romero o jaras. La severidad del fuego en este tipo de vegetación osciló entre media y alta. El matorral no tiene hojas sin consumir, pero mantienen ramillas finas menores de 2.5 mm carbonizadas. El estrato arbóreo mantiene generalmente más del 50% de las acículas sin consumir, por lo que en estos casos la severidad ha sido media. Puntualmente quedan rodales con severidad baja, con más del 50% de las acículas verdes.

Relieves margosos y margo-calizos

Esta unidad corresponde con una pequeña zona, en los parajes de *Pla dels Corralets* y zonas bajas de la *Solana del Garrofer*, en la parte Este del incendio (Fig. 24). Se trata de relieves margo-calizos, en muchos casos coluviales, con pedregosidad abundante pero pocos afloramientos y con bancales abandonados en algunas zonas (un 30% de la superficie). Como se ha comentado en la unidad anterior, los bancales están en proceso de degradación, con caídas de muretes y pequeños movimientos en masa debido a la inclinación de las pendientes.



Figura 24. *Solana del Garrofer* con vertientes donde dominan los substratos margosos y margo-calizos con otras zonas coluviales.



Figura 25. Zona *Pla de Corralets* - *Solana del Garrofer* con vegetación que no ha sido afectada por el incendio. La vegetación era un matorral bajo y disperso dominado por especies germinadoras como romero y aliaga.

La vegetación dominante estaría compuesta por especies arbustivas como el romero y la aliaga (*Rosmarino-Ericion*), con especies rebrotadoras en menor proporción (coscoja, lentisco, palmito, aladierno) y un estrato herbáceo disperso con lastón (Fig. 25). En antiguos bancales también se encuentran especies arbóreas como pino carrasco, almendros, algarrobos y olivos. La severidad del incendio ha sido media a alta, aunque en enclaves donde la vegetación era más dispersa (*Solana del Garrofer*) ha quemado de modo discontinuo, dejando rodales sin quemar (Fig. 25). El estrato herbáceo se ha consumido en el incendio.

Efectos del incendio

1.- Riesgo erosivo

La mayor parte de la zona afectada se asienta sobre rocas duras, calizas cretácicas, alternando en algunas vertientes con coluvios margosos y margo-calizos con abundante pedregosidad superficial. Estos substratos presentan, en general, gran estabilidad frente a la erosión. La rápida capacidad de regeneración de una parte importante del estrato arbustivo y herbáceo en más del 50% contribuirá a la protección del suelo durante los primeros meses post-incendio. Por lo tanto, el riesgo erosivo se puede considerar bajo o muy bajo.

En general no se espera que ocurran procesos erosivos importantes. Se pueden producir pequeños movimientos de material en las zonas abancaladas donde los muros estén derruidos, pero serán localizados. En las zonas margosas o con coluvios, donde la vegetación todavía no recubre suficientemente el suelo (menos del 30%), puede haber un incremento de la escorrentía en las laderas muy inclinadas de los barrancos más importantes (*La Canal, Ombría de Bodoix*), lo que podría originar un aumento de la respuesta hidrológica de la cuenca en caso de eventos de lluvias muy intensos. Hay dos zonas con un riesgo específico de degradación:

- La pista que sube desde L'Atzúbia hasta el Pla d'Almiserà, donde la inclinación del terreno, la existencia de antiguos bancales y el tipo de substrato supone un cierto riesgo de movimientos en masa y formación de cárcavas tras episodios de lluvia. De hecho, en la prospección ya se observaron algunos signos de erosión y caída de algunos materiales a la pista forestal (Fig. 26).
- *El Pla de Corral*s, vertientes de la *Solana del Garrofer* y *Tossal del Puig* donde existe la misma problemática (antiguos bancales en zonas inclinadas y substratos margosos o margo-calizos) y puede suponer movimientos de suelo y pequeños desprendimientos de piedras (Fig. 27).





Figura 26. Pista forestal entre L'Atzúbia y el Pla d'Almiserà con algún desprendimiento por inestabilidad del terreno tras las lluvias.



Figura 27. *Tossal del Puig* con antiguos bancales desmoronándose en una zona inclinada sobre coluvios margocalizos.

Según la cartografía del PATFOR, el riesgo de erosión potencial (riesgo sin considerar la protección de la cubierta vegetal) es muy alto en toda la zona (pérdidas de suelo superiores a 250 t/ha/año). Esta estimación, resultado de aplicar el modelo RUSLE3D, surge por una sobrevaloración de la erosionabilidad del suelo. Así, la cartografía asigna a la zona quemada un valor del factor K comprendido entre 0,22-0,26 (el máximo regional es de 0,3). Sin embargo el incendio afectó a una zona muy permeable, con abundancia de afloramientos y pedregosidad. Esta sobrevaloración también se produce para las estimaciones de la erosión actual (Fig. 28).

Por el contrario, el factor climático presenta un riesgo próximo a los máximos regionales, motivo por el cual en las zonas más deleznables el riesgo de erosión se mantendrá hasta que la vegetación no recupere su capacidad de protección.

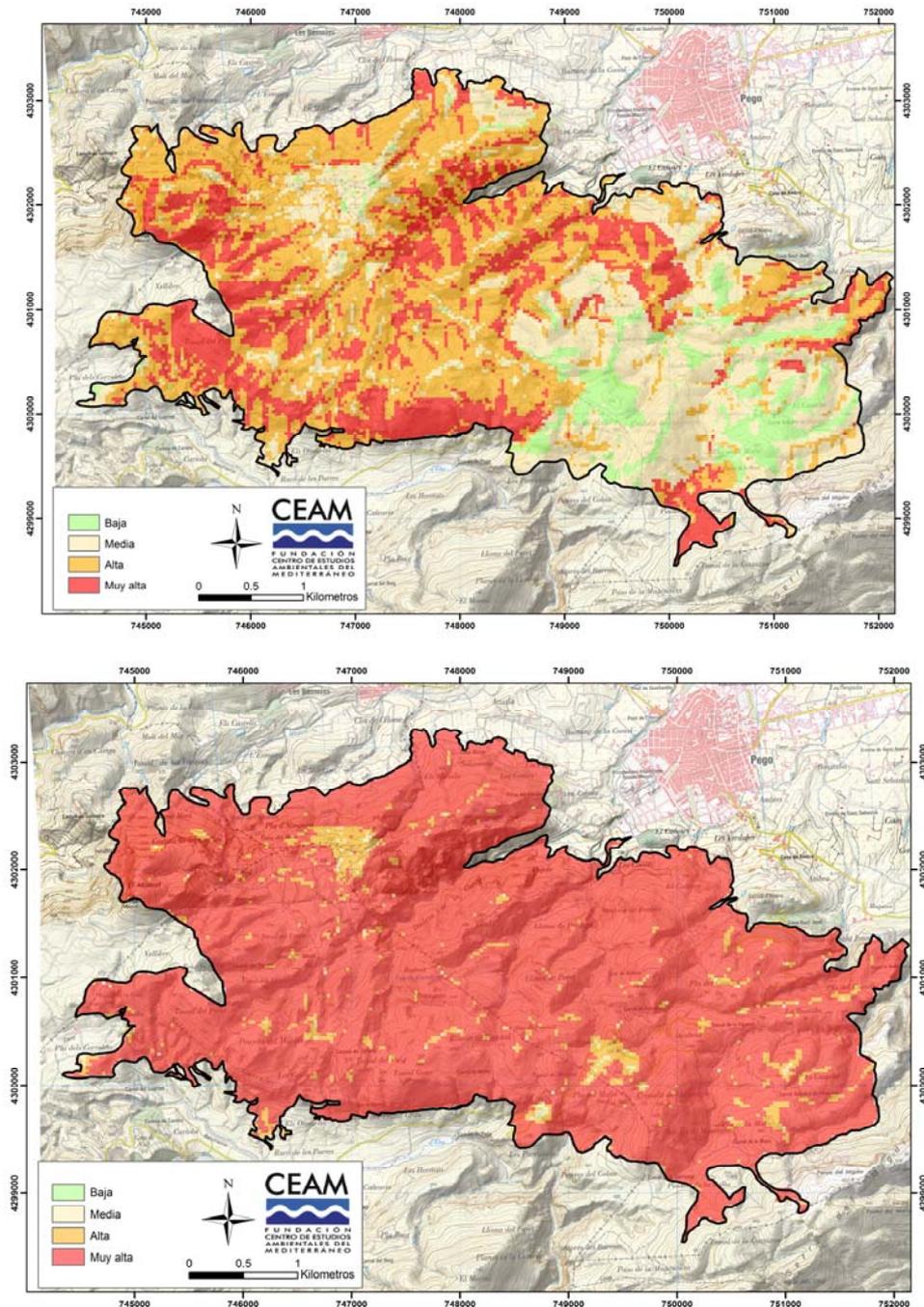


Figura 28. Superior: erosión actual (situación previa al incendio). Inferior: erosión potencial (inmediatamente después del incendio). La aplicación del modelo RUSLE3D (Cartografía del PATFOR) muestra una sobrevaloración de las pérdidas de erosión, actuales y potenciales. Para la situación actual (previa al incendio), la cartografía del PATFOR indica un riesgo alto o muy alto al 67% de la superficie del incendio, por su parte el Inventario Nacional de Erosión de Suelos estima pérdidas de erosión altas o muy altas en el 15% de la zona afectada.

2.- Regeneración de la vegetación

La mayor parte de la superficie afectada estaba ocupada por matorral, en algunos casos regenerado de incendios anteriores, dominado por especies con capacidad de rebrotar tras el fuego.

Cabe esperar una buena respuesta de la vegetación, con coberturas superiores al 50% para proteger el suelo durante el primer año posterior al fuego. Asimismo, a medio plazo es previsible que la vegetación tienda a alcanzar una composición y estructura similar a la situación previa al fuego. De hecho, durante la visita ya se ha observado una buena regeneración de la vegetación en algunas zonas, en torno al 30-60% (Fig. 29). En algunas zonas, como consecuencia de la extraordinaria abundancia de afloramientos, la regeneración presenta un desarrollo menor, como por ejemplo algunas zonas del *Collado de la Cruz* o la zona de *Els Massils* con vertientes a L'Atzúbia (Fig. 30).



Figura 29. Vertientes con buena recuperación de la vegetación en la zona del *Tossal del Temple-Corral de la Bassa*.



Figura 30. Barrancos calizos que drenan al municipio de L'Atzúbia. Las zonas muy pedregosas presentan menor regeneración.

Pese a que la mayor parte de los pinares afectados estaban en edad reproductiva, con individuos maduros (95%) y abundancia de piñas, en la fecha de prospección no se detectan piñones dispersados tras el incendio. La severidad del fuego en el pinar fue de media a alta, con pocas piñas consumidas por el fuego. Sería recomendable una prospección al final de la primavera, tras 2 periodos de germinación (otoño y primavera), para constatar la regeneración del pinar.

Algunas zonas con mayor dominancia de especies germinadoras (matorrales dominados por aulaga y romero) presentarán una recuperación menor. En estos casos, cabe esperar una respuesta de la vegetación más lenta, con menor capacidad de proteger el suelo a corto plazo, y más dependiente del régimen de precipitaciones que haya en el futuro.

La regeneración del sotobosque dominado por especies rebrotadoras será buena en los próximos meses (Fig. 31). Especies como el aladierno, espino negro, coscoja, lentisco y árboles rebrotadores como el olivo, algarrobo y puntualmente la encina, ya presentan rebrotes que pueden alcanzar el metro de altura. Estas especies rebrotadoras ya representaban porcentajes de cobertura muy superiores al 70%. Es previsible que al año del incendio la cobertura vegetal en estas áreas sea superior al 50%.



Figura 31. Zona abancalada con pinos en el *Corral de la Bassa*. Obsérvese la buena regeneración de lentisco.

3.- Tratamiento de la madera quemada.

No existen grandes superficies con masas continuas de pinar quemado, ni graves problemas erosivos en las áreas abancaladas que soportan las masas de pinar maduro. Además las zonas con pinar suelen ser de difícil acceso. En general, no serían necesarios tratamientos de madera quemada como medida de control de la erosión, pero en las zonas de cultivo el apeo controlado de los troncos de mayor diámetro contribuiría al mantenimiento de los muretes de los bancales.

Sería recomendable la extracción de la madera quemada en todos los bancales abandonados de las áreas urbano-forestal y de la interfaz agro-forestal para evitar daños y pérdidas en las propiedades, así como en las vías de acceso.

Esta actuación podría plantearse como una fase previa para establecer una interfaz eficaz y acorde a la normativa vigente. En cualquier caso, la extracción debería evitar problemas de arrastre en las vías de saca y no poner en riesgo la sujeción de los muretes. Los pies apeados se pueden utilizar en la construcción de albarradas en los muretes semiderruidos y fajinas en las laderas de mayor pendiente en el caso de coluvios margo-calizos. El resto de la madera quemada debe ser astillado y distribuido en la superficie del suelo (Fig. 32). El astillado de las ramas con piñas debe quedarse en los bancales ya que no se observan semillas de pino en los puntos evaluados, por lo que se desconoce en este momento cómo será la regeneración del pinar. Un porcentaje del latizal, próximo al 10%, debería dejarse en pie para facilitar funciones ecológicas en la dispersión de semillas. Un alto porcentaje del matorral es rebrotador y la

dispersión de los frutos se realiza por aves frugívoras que utilizan estos pies como perchas. En las zonas donde las labores de extracción pueda afectar a la regeneración, se recomienda no extraer la madera hasta al menos la primavera próxima, salvo en las zonas donde la caída de los pinos quemados pongan en riesgo a personas, propiedades o infraestructuras.



Figura 32. Bancales con corta de los pinos adultos. Muy puntualmente se ha observado la corta de madera en algunas zonas.

4.- Interfaz Urbano-Forestal

En el perímetro del incendio se ha constatado una gran extensión de interfaz urbano-forestal, debido a la abundancia de casas aisladas (Fig. 33) y urbanizaciones (Fig. 34). La existencia de cultivos en activo junto con edificaciones como masías y casas de labranza es también muy abundante en la zona (interfaz agro-forestal). En ninguna de ambas situaciones se observan actuaciones de reducción y control del combustible en la interfaz forestal. De manera generalizada, existe un alto riesgo de propagación del fuego en las propiedades ubicadas entre el suelo forestal y el urbanizable (Fig. 33 y 34).



Figura 33. Perímetro del incendio entre bancales abandonados con pinar maduro (modelo de combustible 7) y áreas urbanizadas en la pista forestal que va desde el *Alto de Coma* hasta L'Atzúbia.

En estas situaciones el riesgo de pérdidas económicas en las propiedades e incluso de vidas humanas es muy alto y dificultan las actuaciones de extinción del fuego, ya que los medios dirigen su atención hacia situaciones de riesgo de propiedades y vidas humanas.

Además de la aplicación de la normativa en cuanto a la estructura y localización de la interfaz¹, se recomienda el mantenimiento de franjas de baja densidad de combustible, favoreciendo las especies poco inflamables como el aladierno, el olivo, el algarrobo, lentisco o madroño frecuente en estas áreas.

¹ El Decreto 36/2007 establece las características que deben tener estas zonas para ser seguras frente al riesgo de incendio en las urbanizaciones que estén en planificación, lo que deriva en que la gran mayoría de las zonas de interfaz urbano forestal no presenten ninguna infraestructura perimetral de prevención. También condiciona su aplicación la dificultad de ejecutar actuaciones perimetrales en aquellas zonas en las que no coincide la propiedad de la urbanización con los terrenos colindantes.



Figura 34. Urbanización en el término de la L'Atzúbia sin ningún control del combustible en la interfaz urbano-forestal y con alto riesgo de sufrir pérdidas materiales por el efecto del fuego.

RECOMENDACIONES

- Es recomendable la extracción de la madera quemada en todos los bancales abandonados de las áreas urbano-forestal y de la interfaz agro-forestal como un paso inicial para el desarrollo de una efectiva planificación preventiva en estas superficies. Es muy importante garantizar la aplicación de la normativa en cuanto al control y mantenimiento de las franjas de seguridad de combustible en la interfaz.
- En los rodales de pinar fuera de la interfaz se recomienda apearse los árboles y dejar los troncos y ramas en el sitio para la protección de los muretes (Fig. 35). En función de la accesibilidad se pueden trocear los troncos y distribuir las astillas sobre el suelo.
- En zonas más degradadas y con fuertes pendientes se podrían realizar albarradas con los troncos y las ramas para frenar la escorrentía. Estas actuaciones deberían realizarse con mucha precaución para que no supongan una mayor degradación del entorno.
- En el área quemada no se recomienda cortar los árboles parcialmente afectados por el fuego (con acículas verdes) ya que, debido a la distancia con otras masas de pinar, el riesgo de infección por escolítidos es potencialmente bajo. Estos árboles pueden sobrevivir en algunos casos y ser fuente de dispersión de piñones en los próximos años y actuar como efecto percha para avifauna. No obstante, es muy recomendable el seguimiento para evitar focos de infección.
- Evaluar la regeneración del pinar en los próximos periodos de germinación, especialmente después de las lluvias de este otoño y de la próxima primavera. En caso de exceso de regenerado se deberán plantear labores de ayuda a la regeneración.



Figura 35. Antiguos bancales con pinos en proceso de desmoronamiento. Cortar los pinos y dejar los troncos y ramas dispuestos transversalmente en los bancales puede hacer un efecto de retención de sedimentos y evitar un desmoronamiento acelerado, favoreciendo la recuperación de la vegetación. También es recomendable dejar las piñas y ramas finas para favorecer la regeneración del pinar, además su descomposición servirá para mantener la fertilidad del suelo.

- A medio plazo, en las zonas con baja proporción de especies rebrotadoras, en antiguos bancales o zonas margosas (ver Relieves margosas) o zonas de pinar sin regeneración, se podría plantear labores de reforestación para incrementar la resiliencia de estas zonas frente al riesgo de nuevos incendios. Sin embargo, previo a cualquier labor de reforestación se deberían considerar aspectos tan importantes como la existencia de cierta cubierta vegetal que evite mayor degradación del terreno, la profundidad del suelo en las zonas de actuación, así como de la adecuación de la especie y las técnicas de reforestación en función de las características del terreno.
- Debido al abancalamiento de los fondos de barranco, la vegetación típica de las riberas se ha perdido mayoritariamente. En algunas zonas donde todavía se conserva un cierto cauce fluvial se podría promover este tipo de vegetación ya que serviría para incrementar la diversidad vegetal y de ambientes, y actuar como posible discontinuidad de combustible en un incendio futuro (cortafuegos verdes). Estas zonas se localizarían principalmente en el *Barranco de Turrubanes* y el *Barranco d'Ebo*.
- Seguimiento especies singulares: se recomienda hacer un seguimiento de la regeneración en el caso de los individuos de *Fraxinus ornus* y de otras especies singulares.
- Tomando en consideración que gran parte del incendio se incluye en un LIC, y que la superficie arbolada es exigua en la zona, se podría planificar un programa de

recuperación de los hábitats menos representados o más amenazados, así como el aumento de bosques. Los proyectos de restauración podrían centrarse en las zonas con las condiciones fisiográficas (orientación, relieve, micro-relieve, suelo) adecuadas a los hábitats prioritarios seleccionados, superficies reducidas, manteniendo los principios de prevención de incendios. Estos proyectos servirían a largo plazo de núcleos de expansión del hábitat.

- Reposición elementos recreativos. En algunos casos se ha visto afectados elementos como señalización de pistas y senderos que se deberían reponer para favorecer el y mantener actividades ligadas al senderismo (Fig. 36).



Figura 36. Cartel señalizador de senderos afectado por el incendio.

Agradecimientos:

A los agentes medioambientales Eva Montilla y Joseba Rodríguez que nos acompañaron durante la visita al incendio. A Ximo Sala (Asociación Excursionista de Pego) por habernos facilitado algunas de las observaciones sobre vegetación de la zona.