

EVALUACIÓN DE LOS TRABAJOS DE RESALVEO EJECUTADOS EN LA CABECERA DEL BARRANCO DE MANESA, PERTENECIENTES AL PROYECTO “ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN DE HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO: HÁBITAT 9340 BOSQUES DE QUERCUS ROTUNDIFOLIA EN EL LIC SERRES DEL MONTDÚVER I MARXUQUERA” EN RELACIÓN CON LAS LABORES DE EXTINCIÓN DEL INCENDIO DE LLUTXENT (6-8-2018).

ANTECEDENTES

Entre el 1 de abril y el 31 de mayo de 2018, se ejecutaron 42 ha de resalveo en el carrascal existente en el barranc de Manesa (Pla de la Nevereta) en Barx, de las 66,97 ha previstas en el proyecto “*Actuaciones de restauración de hábitats de interés comunitario: hábitat 9340 bosques de Quercus rotundifolia en el LIC Serres del Montdúver i Marxuquera*”.

Esta actuación, es coherente con los objetivos de gestión de la Red Natura 2000 establecidos por el marco de acción prioritario (MAP). Por otra parte, contribuye de manera directa a alcanzar los objetivos de FEDER para la prioridad de inversión en la que se enmarca la operación 6.4.1. relativa al “fomento de la gestión, protección y mantenimiento del suelo, de espacios naturales y su biodiversidad”.



Imagen 1: Proyecto “*Actuaciones de restauración de hábitats de interés comunitario: hábitat 9340 bosques de Quercus rotundifolia en el LIC Serres del Montdúver i Marxuquera*”.

TRABAJOS REALIZADOS

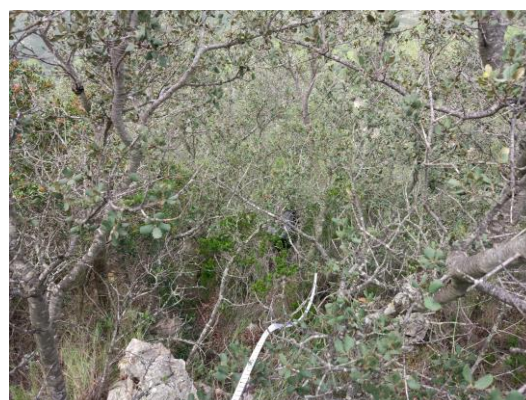
En el proyecto de restauración se describe la problemática de la zona relacionada con los incendios forestales, con un total de 51 incidencias en la serie histórica 1997-2006. Por otra parte, resulta significativo tanto la recurrencia periódica de los 3 últimos grandes incendios (> 500 ha) con una periodicidad de 27 años (1964, 1991 y 2018), como la casuística, ya que todos ellos han sido ocasionados por rayo.

Tras el paso del fuego, la recuperación de la vegetación post-incendio en este territorio sigue una dinámica que se caracteriza por un importante rebrote, tanto de quercíneas (*Quercus ilex subsp. rotundifolia*, *Q. coccifera* y, en enclaves concretos, *Q. suber*) que alcanzan densidades en torno a 16.000 – 20.000 pies/ha (imagen 2) con abundancia de combustible leñoso muerto (ramas) sobre las plantas vivas, como de matorral rebrotador y germinador pirófito.

Esta estructura vegetal da lugar a masas forestales prácticamente impenetrables (imagen 3),

donde se acumula gran cantidad de biomasa (carga 25-35t/ha) con continuidad horizontal y vertical muy inflamable (modelo de combustible 4)¹. Este modelo de combustible favorece la propagación del fuego con una gran intensidad de combustión y alturas de llamas muy grandes, que avanza a gran velocidad sobre las copas y matorrales y dificulta enormemente las labores de extinción (imágenes 4 y 5).

Tras el paso del fuego la vegetación se recupera rápidamente gracias a las estrategias de rebrote y de germinación de semillas favorecidas por el fuego, pero la evolución de la vegetación hacia etapas más maduras suele detenerse a medio plazo.



Imágenes 2 y 3: Rebrote de *Quercus* spp. dos meses después del incendio de Llutxent (17-9-2018) y estado de la vegetación antes del paso del fuego. Fuente: Ramón G. Pereira.

Ante este escenario, el proyecto adopta como solución unos tratamientos selvícolas consistentes en el resalveo y poda de formación del carrascar en la cabecera del barranc de Manesa (Pla de la Nevereta) con vistas a fomentar su transición hacia una formación más madura, es decir, la transición de un monte bajo procedente de rebrotes de cepa, a un monte alto, que a partir de ejemplares arbóreos de grandes copas tienen mayor capacidad de producir bellotas viables y de regenerarse por semilla. Además, para consolidar la eficacia del tratamiento y prolongar su impacto beneficioso, se determina la eliminación de los rebrotes un año después de la intervención inicial.

En relación con la gestión de los restos vegetales se propone la trituración con moto-desbrozadora de los restos de tamaño reducido y la formación de fajinas con las trozas de mayor tamaño, de forma que frenen los posibles efectos de la erosión por escorrentía.

Como resultado de esta intervención, se prevé la configuración de carrascales mejor adaptados a eventos climáticos adversos, como sequías prolongadas u olas de calor, episodios que cada vez serán más frecuentes según los modelos climáticos regionales IPCC 2015², AEMET 2016³, De Luis et al. 2001⁴, Martínez-Vilalta et al. 2002⁵), y menos vulnerables a sufrir

¹ Rothermel 1972 & Albini 1976.

² Intergovernmental Panel on Climate Change. 2015. Climate change 2014: mitigation of climate change (Vol. 3). Cambridge University Press.

³ Proyecciones climáticas para el siglo XXI. http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat/result_graficos

⁴ De Luis, M., M. F. García-Cano, J. Cortina, J. Raventós, J. C. González-Hidalgo y J. R. Sánchez. 2001. Climatic trends, disturbances and short-term vegetation dynamics in a Mediterranean shrubland. *Forest Ecology and Management* 14: 25-37.

⁵ Martínez-Vilalta, J., J. Piñol y K. Beven. 2002. A hydraulic model to predict drought-induced mortality in woody plants: an application to climate change in the Mediterranean. *Ecological Modelling* 155: 127-147.

incendios, como consecuencia de la menor acumulación de biomasa y del cambio en el modelo de combustible de 4 a 6 (Rothermel 1972 & Albini 1976).



Imágenes 4 y 5: Evolución del incendio de Lluxent con un comportamiento muy agresivo desde su inicio (izquierda) y con distintas fases de comportamiento convectivo (imagen derecha). Fuente: Generalitat Valenciana.



Imagen 6: Límite del flanco norte del incendio junto a la senda del Alt de les Simes. En la imagen puede observarse claramente como la zona norte de la senda todavía no intervenida quedó quemada mientras que la sur, ya resalveada, apenas quedó afectada. Según información del puesto de mando avanzado (PMA) del incendio, las actuaciones ejecutadas permitieron el acceso a las brigadas helitransportadas (BRIF) de Prado y de Luvia, que consiguieron contener el avance del fuego en ese flanco. Fuente: Ramón G. Pereira (17-9-2018).

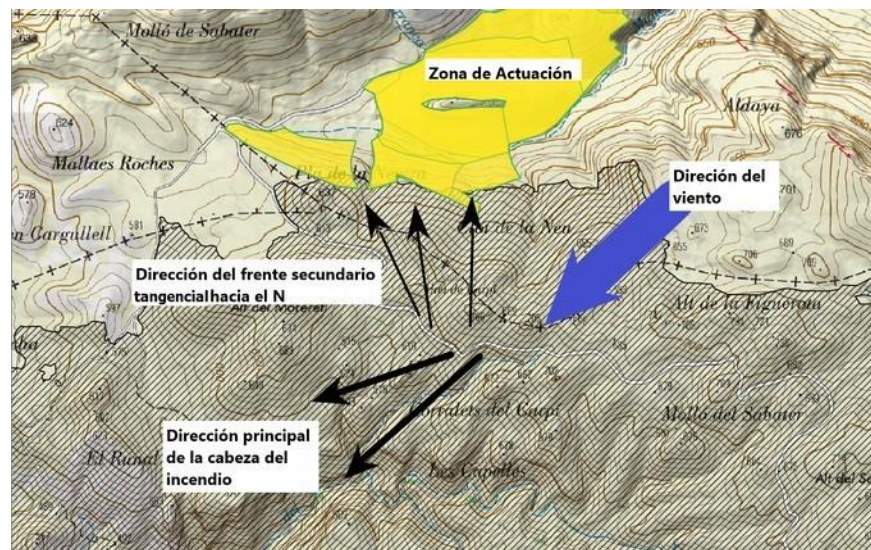
EVOLUCIÓN DEL INCENDIO FORESTAL DEL 6 AL 7 DE AGOSTO EN LA ZONA DE ACTUACIÓN.

Entre los días 6 y 10 de agosto de 2018, se produjo el incendio de Llutxent (imágenes 4 y 5) que afectó a un total de 2.952,60 ha y cuyo flanco norte coincide en un tramo con el límite de la zona trabajada (mapa 1 e imagen 6), afectando a 0,95 ha de las 42 ha trabajadas. Las 24,97 ha no tratadas quedaron completamente calcinadas.



Mapa 1: Zona resalveada antes del incendio (verde) y perímetro del incendio de Llutxent (6-10 de agosto de 2018) en su flanco Norte (rojo).

El incendio dio comienzo a las 14:30 h. del día 6 de agosto y se dio por extinguido a las 22:00 h. del día 10. La evolución del incendio fue condicionada por la interacción de dos tormentas consecutivas. Al contactar la primera tormenta con la columna convectiva del incendio, dio paso a grandes inestabilidades (desplome de la columna) y éstas se tradujeron en aumentos súbitos de las velocidades del viento y cambios de dirección del viento difíciles de prevenir. Este hecho influyó definitivamente en el comportamiento del incendio dificultando su control y extinción. En relación con el comportamiento del fuego en la zona de estudio, sobre las 18:30 h. el frente norte del fuego cambió de dirección y se dirigió hacia la Serra de Quatretonda y Pinet (dirección O-SO), haciendo que durante la madrugada del día 7 de agosto el flanco izquierdo del frente llegase a la zona de resalvo (ver mapa 2). Este hecho influyó en que el fuego llegará a la zona de actuación sin mucha virulencia y con menores longitudes de llama que si el viento hubiese cambiado a dirección N-NO.



Mapa 2: Situación del incendio durante la noche y madrugada del día 6 al 7 de agosto. En el límite de la actuación (en amarillo) la línea del frente del incendio llega de manera tangencial, siendo la cabeza con mayor intensidad la que avanza hacia las localidades de Pinet y Quatretonda O-SO.

EFFECTOS DEL TRATAMIENTO SELVÍCOLA EJECUTADO EN RELACIÓN CON LA EXTINCIÓN DEL INCENDIO.

Atendiendo a que se modificó el tipo de combustible existente de modelo 4 (carga de combustible 25-35 Tn/ha) a un modelo 6 (un 50% menor de carga de combustible 10-15 Tn/ha)(imágenes 7 y 8). Este cambio comportó la rotura de la continuidad horizontal y vertical del combustible, aminoró la velocidad de propagación de copas y mejoró las posibilidades de intervención a los medios de extinción sobre el fuego al acortarse la altura de las llamas.

En este sentido, el tratamiento selvícola de resalveo de carrascales hiperdensos es una práctica forestal beneficiosa y con amplio consenso en la literatura científica (Gracia et al 1997⁶; Gracia et al 1999⁷; Cotillas et al 2009⁸; Rodríguez et al 2011⁹; Vericat et al 2012¹⁰; Serra et al 2016¹¹),

⁶ Gracia CA, & et al. 1997. Análisis de la respuesta de *Quercus ilex* L. a tratamientos de resalveo selectivo. En: Vallejo, R. 1997. La restauración de la cubierta vegetal en la Comunidad Valenciana pp 547-601. CEAM.

⁷ Gracia CA, Sabaté S, Martínez JM, Albeza E. 1999. Functional responses to thinning. Ecological studies Vol 137. Ferran Rodà et al. (eds.) Ecology of Mediterranean Evergreen Oak Forests. Springer Verlag.

⁸ Cotillas M, Sabaté S, Gracia C, Espelta JM. 2009. Growth response of mixed mediterranean oak coppices to rainfall reduction. Could selective thinning have an influence on it? Forest Ecology and Management 258: 1677-1683.

⁹ Rodríguez-Calcerrada J, Pérez Ramos IM, Ourcival JM, Limousin JM, Joffre R, Rambal S. 2011. Is selective thinning an adequate practice for adapting *Quercus ilex* coppices to climate change. Annals of forest science (2011) 68: 575-585.

ya que da como resultado carrascales mejor adaptados a eventos climáticos adversos, como sequías prolongadas u olas de calor. Estos episodios climáticos serán cada vez más frecuentes según los modelos climáticos regionales, y la adopción de medidas tendentes a la reducción de la carga de biomasa, hará de los carrascales menos vulnerables a sufrir incendios y a sufrir afecciones por patógenos. De manera complementaria, estas actuaciones son acordes con los propuestos como actuaciones preventivas frente a incendios forestales en carrascales densos según la tesis "*Prevención de Megaincendios Forestales mediante el diseño de Planes de Operaciones de Extinción: Basados en Nodos de Propagación*"¹².

El frente del incendio, a causa de las condiciones climáticas anteriormente citadas, llegó a la zona de actuación con baja velocidad propagación y con una altura de llama relativamente baja. Por otra parte los tratamientos selvícolas ejecutados disminuyeron la intensidad del fuego de propagación y permitieron una mayor capacidad de penetración de los equipos de extinción, los cuales incrementaron la velocidad de avance y consolidaron el perímetro de una manera mucho más sencilla y segura. Ambos factores fueron determinantes a la hora de acometer la extinción del frente en este punto. En este sentido, durante la noche del 7 de agosto, se aseguró la intervención de 2 brigadas helitransportadas (BRIF), la de Prado primero y la de Lubia después, que apoyadas por 4 camiones forestales del consorcio de bomberos dispuestos a lo largo de la pista que transcurre desde el pla de Garbullers al Alt del Carpi, pudieron contener el avance del fuego por el flanco norte hacia el barranc de Manesa (imagen 9), y finalmente extinguirlo a la mañana siguiente (imagen 10).



Imágenes 7 y 8: Resultado del tratamiento selvícola de resalveo, ejecutado durante la primavera de 2018, a falta de la gestión final de los restos vegetales. Fuente: Ramón G. Pereira (17-9-2018).

¹⁰ Vericat, P; Piqué, M.; Serrada, R. 2012. Gestión adaptativa al cambio global en masas de *Quercus* mediterráneos. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. Solsona (Lleida). 172 p.

¹¹ Serra & et al. 2016. Silvicultura en montes bajos y medios de *Quercus ilex* L. *Q. pyrenaica* Willd. y *Q. faginea* Lam. En: Compendio de Silvicultura Aplicada en España.

¹² Quílez, R. 2015. Prevención de Megaincendios Forestales mediante el diseño de Planes de Operaciones de Extinción: Basados en Nodos de Propagación. Universidad de León. Ganador del premio internacional de Incendios Forestales 2016 en el marco de las Jornadas sobre '*Las Nuevas Tecnologías en la Gestión del Fenómeno de los Incendios Forestales*'.



Imágenes 9 y 10: Estado del fuego en el flanco norte a las 7:36 h (izquierda) y a las 13:31 h (derecha) del 7 de agosto de 2018. Fuente: Generalitat Valenciana.

Por otra parte, estos tratamientos evitaron los saltos y reproducciones del fuego que se sucedieron a lo largo de todo el proceso de extinción del incendio forestal debido, por una parte, a la ralentización del avance del fuego y, por otra, a la menor cantidad de combustible fuera del perímetro del incendio.

En caso de no haber estado resalveada la zona, desde el puesto de mando avanzado (PMA) no se hubiese tomado la decisión de enviar las brigadas helitransportadas a la zona ya que podrían quedar fácilmente atrapadas por el fuego al verse muy limitadas las vías de escape. En ese caso, ante las dificultades de las operaciones de combate del fuego con medios terrestres la propagación del incendio podría haber sido muy distinta y haberse expandido hacia el barranc de Manesa y con ello hacia el casco urbano de Barx.

CONCLUSIONES:

En relación con la propagación del fuego:

1) Los tratamientos ejecutados han conseguido independizar las copas del arbolado respecto del suelo, acentuando la discontinuidad vertical. Con esta nueva situación el fuego avanzó por superficie, con menor velocidad de avance y produjo menos daño al arbolado después de recorrer la zona (imagen 12).



Imágenes 11 y 12: estado de la vegetación antes del paso del fuego (izquierda) y rebrotes de copa después del paso del fuego por superficie (derecha) (17-9-2018). Fuente: Ramón G. Pereira.

2) En caso de no haberse ejecutado el resalveo en la cabecera del Barranco de Manesa, la propagación del incendio habría sido distinta y es bastante probable que el alcornocal de la microrreserva de flora Barranc de Manesa (imagen 13) se hubiera quemado, al igual que lo han hecho los de Els Miradors y Pla de Junquera (imagen 14).

3) El coste medio de esta actuación ha sido de 2.150€/ha incluida la eliminación posterior de rebrotes que consolida la eficacia del tratamiento inicial y prolonga su impacto beneficioso. Este coste es menor en comparación con el coste medio de la restauración post-incendio en este tipo de acciones (6.056 €/ha)¹³.

4) El resalveo ejecutado (acción preventiva) tiene un impacto ecológico menor que otras actuaciones post-incendio (acción restitutiva). En las restauraciones post-incendio el ecosistema tarda mucho más tiempo (décadas) en recuperarse frente a las acciones de resalveo. Además, los resalveos abarcan otros objetivos ecológicos como la mejora de la masa y la reconversión a monte alto de los bosques de encina.

En relación con la extinción del incendio:

5) Junto con las condiciones en la que llegó el frente a la cabecera del Barranco de Manesa, los tratamientos de resalveo facilitaron las labores de extinción y mejoraron la seguridad de los medios de extinción. En este sentido, esta estructura de bosque permitió el acceso de los medios terrestres gracias a la posibilidad de transitar por ella, además de disminuir la intensidad del fuego y permitir una mayor capacidad de penetración de los equipos de extinción, los cuales incrementaron la velocidad de avance y consolidaron el perímetro de una manera mucho más sencilla y segura.



Imágenes 13 y 14: Alcornocal del Barranco de Manesa (izquierda) que se ha salvado del fuego (27-9-2018) y alcornocal del Pla de Junquera (derecha) quemado por el incendio (2-6-2015). Fuente: Ramón G. Pereira.

En relación con las actuaciones post-incendio de la zona:

¹³ MAGRAMA Teniendo en cuenta la recuperación de accesos, la gestión de árboles quemados y de contención de fenómenos erosivos y las actuaciones de restauración de la cubierta vegetal, que son las intervenciones más frecuentes en espacios naturales quemados.

6) Dentro del marco del proyecto FEDER se realizarán 24,97 ha de tratamiento sobre otras zonas no afectadas por el incendio y circundantes a la MRF del Barranc de Manesa y la pista entre Barx y Pinet.

7) Tras el incendio de agosto de 2018 (14-09-2018), se tomaron datos de la zona de resalveos (8 parcelas) para estudiar su regeneración y como se desarrolla según los tratamientos realizados. Los primeros datos obtenidos se indicaron en el informe del Servicio de Vida Silvestre de 24-09-2018 'INFORME DE SEGUIMIENTO DE LA ACTUACIÓN DE *MEJORA DEL HÁBITAT 9340 BOSQUES DE QUERCUS ROTUNDIFOLIA EN EL LIC SERRES DEL MONDÚBER I MARXUQUERA EN EL TM. DE BARX Y SU AFECCIÓN POR EL INCENDIO DE LLUTXENT DE 2018*' el cual indicaba una buena regeneración de la masa tratada. Este informe será actualizado a lo largo del año 2019 cuando se obtengan más datos para su análisis y se incorporarán las conclusiones obtenidas en el presente informe.

Valencia, 3 diciembre 2018
Servicio de Vida Silvestre