



Quemas prescritas realizadas por los EPRIF Método y aplicación

NATURALEZA Y PARQUES NACIONALES
Serie forestal

Quemas prescritas
realizadas por los EPRIF
Método y aplicación

Créditos

Coordinador: Ricardo Vélaz Muñoz.

Presentación: Rafael Gómez del Álamo.

Autores:

Capítulos 1 y 2: Ricardo Vélaz Muñoz. Dr. Ingeniero de Montes. Sociedad Española de Ciencias Forestales.

Capítulo 3:

EPRIF de Pola de Lena (Asturias): Óscar Queipo López, Técnico Jefe; Fernando Domínguez Bernabé, Técnico; Rafael Martín López, Capataz; Alejandro del Busto Sánchez, Capataz.

EPRIF de Cangas del Narcea (Asturias): Víctor M. Martínez Fernández, Técnico Jefe; Santiago Sancho Benages, Técnico; Simón Alonso López, Técnico; Ubaldo González Fernández, Capataz; Pablo Menéndez Pérez, Capataz.

EPRIF de Gredos (Ávila): Jesús Gutiérrez Ruiz, Técnico Jefe; Lourdes Martín Blázquez, Técnico; Lorenzo Iñigo Hinojal, Capataz; Carlos Bernabé Sánchez, Capataz; Sotero Díaz Bermejo, Capataz.

EPRIF de Tabuyo del Monte (León): Roberto García Morán, Técnico Jefe; Jorge García Rivera, Técnico; Senén Álvarez Otero, Capataz; Jorge Martel Moneno, Capataz.

EPRIF de Sanabria (Zamora): Carlos Gómez Bermudo, Técnico Jefe; Adolfo del Cerro Crespo, Técnico; Raúl Barrio Vega, Capataz; Gerardo Ramos Ramajo, Capataz.

EPRIF de Noia (A Coruña): Miriam Sánchez Esteban, Técnico Jefe; Silvia Gómez del Valle, Técnico; Julio José García García, Capataz; Carlos Plaza Baos, Capataz.

EPRIF de Sarria (Lugo): Horacio Vilor Rivero, Técnico Jefe; Rubén Lozano Rey, Técnico; Celestino López Bolaño, Capataz; Miguel A. Pereira López, Capataz.

EPRIF de Valdeorras-Trives (Ourense): Carlos Rodríguez Fernández, Técnico Jefe; Daniel Suances Pérez, Técnico; Manuel Salvador Sanmamed Medeiros, Capataz; Francisco José Pousa Fernández, Capataz.

EPRIF de Ponteareas (Pontevedra): Ramón Vilela García, Técnico Jefe; Juan Carlos Lemos Rodríguez, Técnico; Francisco Dosantos Barreira, Capataz; José Manuel Bolaño Pérez, Capataz.

EPRIF de Burguete (Navarra): Rubén García Manrique, Técnico Jefe; Julián Cuevas Manrique, Técnico; Orlando Martínez Díez, Capataz; Elvis Enrique Pérez Barreto, Capataz.

EPRIF de Baztán (Navarra): Jorge Iñesta Marín, Técnico Jefe; María del Carmen Castaño Santamaría, Técnico; Miguel Silveira Gaitero, Capataz; Winner Capote Idrogo, Capataz.

Todos ellos técnicos y capataces de TRAGSA, componentes de los EPRIF del MAGRAMA.

Capítulo 4: José Antonio Vega Hidalgo. Dr. Ingeniero de Montes. Centro de Investigación Forestal de Lourizán, Xunta de Galicia.

Supervisión técnica: José Ramón González Pan (MAGRAMA), Nuria Rejas Hernán (TRAGSA), Rafael Gómez Molino (TRAGSA).

Diseño y maquetación: Grupo Tragsa, S.A. Supervisión: M^a Pilar González García (TRAGSA).

Título: Quemadas prescritas realizadas por los EPRIF. Método y aplicación.

Edita: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Madrid, diciembre de 2012, edición impresa/junio de 2022, edición digital.

EDICIÓN DIGITAL

NIPD: 678-22-006-8

ISBN: 978-84-8014-954-9

Depósito Legal: M-36537-2012

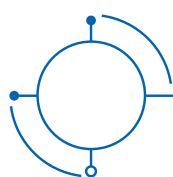
Imprime (edición en papel): Gráficas Arios Montano, S.A.

© de la edición: Organismo Autónomo Parques Nacionales (OAPN) - Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

© de los textos: Los autores.

© de las fotografías: Los autores.

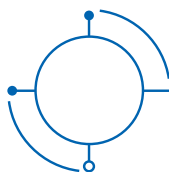
Foto de cubierta: Silvia Gómez del Valle (EPRIF de Noia).



Índice

○	Presentación	09
①	Introducción	10
	1.1. Las condiciones socioeconómicas del riesgo de incendios forestales	12
	1.2. El uso del fuego por la población rural como causa principal de incendios forestales	13
	1.3. Algunos datos sobre los incendios de origen rural	16
	1.4. Acciones de prevención dirigidas específicamente a la población rural	17
②	El programa EPRIF y su integración con las CCAA	20
③	Las quemas prescritas como acción preventiva. Casos prácticos	26
	3.1. Asturias	28
	3.1.1. Brañaseca	33
	3.1.2. Barreiro	62
	3.1.3. Grandamuella	80
	Anexos	97
	3.2. Castilla y León	116
	3.2.1. Llano el Rubio	119
	3.2.2. Truchas	137
	3.2.3. Cabrillanes	158
	3.2.4. Triufé	162
	3.2.5. Cional	170
	3.2.6. San Ciprián	178

3.3.	Galicia	186
3.3.1.	Xuño	189
3.3.2.	Altos da Bara	203
3.3.3.	Solleiros	218
3.3.4.	Pedrouzos	235
3.3.5.	Chan de Vilariño	255
3.3.6.	Salvaterra do Miño	277
3.3.7.	O Covelo	298
3.4.	Navarra	304
3.4.1.	Antzubi	307
3.4.2.	Otxasco	330
3.4.3.	Azpilkueta	347
4	Recomendaciones básicas para los procedimientos de realización de quemas	368
	Bibliografía	380



Presentación

La prevención de los incendios forestales es una actividad basada en el conocimiento de las causas que los inician en el tiempo y en el espacio, a partir del cual se trata de estimar la probabilidad de que el fuego se inicie para reducirla al mínimo y lograr así que el número de incendios disminuya, facilitando su extinción.

En España existe un conocimiento amplio de las causas de incendio forestal recogido en la Base de Datos de Incendios Forestales EGIF, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), obtenido incendio a incendio durante la elaboración de los informes de todos los fuegos realizados por las Administraciones competentes para su control. El personal que recoge la información, guardería forestal y medioambiental, y Guardia Civil, ha recibido formación especializada en la investigación de causas de incendios forestales para nutrir de modo normalizado dicha base de datos. Estos informes revelan que una de las causas más frecuentes de incendio es la quema sin control en el medio rural con finalidades variadas (renovación de pastos, eliminación de maleza, apertura de espacios, etc.) de ahí que en 1999 se decidiera iniciar un programa específico de prevención dirigido a esta causa, denominado con las siglas EPRIF (Equipos de Prevención Integral de Incendios Forestales).

Parece oportuno resumir en una publicación la experiencia adquirida durante diez años por los equipos encargados del programa, materializada en su aplicación durante la campaña undécima en varias zonas de características diferentes. De esta forma, tras un análisis del riesgo derivado de las quemaduras rurales, en el capítulo tercero se presenta una serie de informes de quemaduras preventivas planeadas en 2010 por los equipos EPRIF, en los que se recoge la normativa de la Comunidad Autónoma correspondiente sobre el empleo preventivo del fuego, los objetivos de las quemaduras, las características de la zona a quemar, el plan de quema y su ejecución, y se refleja el programa para el seguimiento de los resultados de la quema. Algunos de los casos prácticos incluidos concluyeron con la decisión de no quemar, por lo que, además, en los informes correspondientes se explican las razones.

Como conclusión, el manual incluye unas recomendaciones operativas extraídas de la experiencia obtenida en el programa EPRIF y que ha sido contrastada con los resultados de los programas de investigación sobre los efectos del fuego que se realizan en España desde hace años.

Rafael Gómez del Álamo



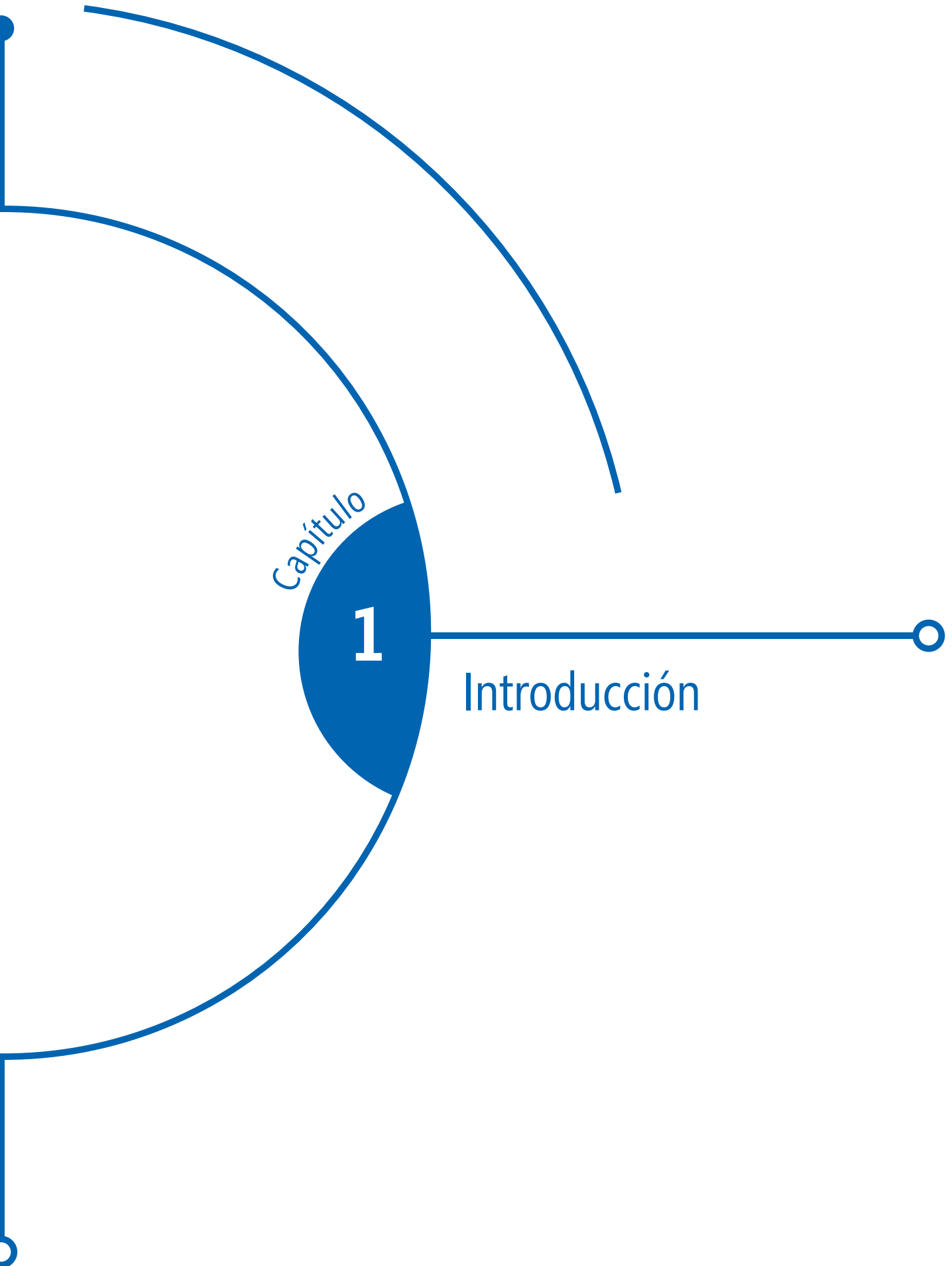
Quemas prescritas realizadas por los EPRIF. Método y aplicación



Capítulo

1

Introducción



1.1. Las condiciones socioeconómicas del riesgo de incendios forestales

Los incendios forestales ocurridos en España, como en los demás países mediterráneos, están relacionados claramente con las condiciones socioeconómicas que rigen en el medio rural, su evolución demográfica y las tendencias políticas sobre el uso del territorio.

Los cambios socioeconómicos que influyen en el riesgo de incendios son diversos. La despoblación de las zonas rurales impulsa un proceso acelerado de abandono de tierras, seguido de su rápida invasión por la vegetación natural que presenta un elevado grado de combustibilidad en los primeros años (modelos de combustible de herbáceas y matorral). El envejecimiento de la población restante incrementa el riesgo ya que agricultores y ganaderos mantienen las prácticas tradicionales de quema para manejar la vegetación.

La población de la Cuenca Mediterránea está en rápido crecimiento. Entre los años 1950 y 2000, se pasó de 225 millones de habitantes a 450 millones, y las proyecciones demográficas indican que en 2050 se llegará a 600 millones (Plan Bleu 2003). Sin embargo, la mayoría de esta población se concentra en las zonas costeras y en algunas aglomeraciones urbanas en el interior. La población urbana, que representaba el 60% del total en 1970, llegaba en 2000 al 70%. En los países del norte de la cuenca esta proporción es ya del 90%. Esto significa que las zonas rurales se van vaciando, quedando prácticamente desiertas, en particular las áreas forestales de montaña.

La elevada inmigración desde otras regiones del mundo no altera esta tendencia ya que los inmigrantes se asientan principalmente en las zonas urbanas o en las zonas de agricultura intensiva, es decir, en las áreas con mayores oportunidades de empleo. Como ejemplo, la población activa rural en España descendió de 1.600.000 en 1998 a 800.000 en 2002 (ASEMFO, 2003). Así, la desertización en las zonas rurales conduce al abandono de las tierras antes cultivadas y a la regeneración natural de la vegetación de monte. Durante muchos años estas tierras presentan alta combustibilidad al ser la vegetación colonizadora en gran parte combustible ligero. Su inflamabilidad es, en general, también alta al ser las especies colonizadoras mediterráneas típicamente inflamables.

Además, la disminución de la población significa falta de mano de obra para los trabajos forestales en general y para la defensa contra incendios en particular. La concentración de la población en las zonas urbanas provoca su ampliación hasta los espacios de interfaz urbano/forestal, con el consiguiente riesgo para las residencias permanentes o secundarias si el fuego se propaga desde el monte cada vez más espeso, es decir, con mayor carga de combustible.

Los cambios en la política forestal por las nuevas demandas sociales han provocado que la prioridad ya no esté en la producción de madera sino en la conservación de

la naturaleza, el paisaje y el recreo. La reducción de las cortas de madera y de la extracción de leñas tiene un efecto directo en el incremento de las acumulaciones de combustible forestal en el monte y, por ello, en su combustibilidad.

En las últimas dos décadas, las políticas de defensa contra incendios forestales han permitido fortalecer los medios de extinción, limitando los daños, pero con un coste tan alto que las posibilidades de obtener más recursos económicos para ello comienzan a agotarse. Por tanto, la organización de la defensa contra incendios forestales precisa encontrar fórmulas más efectivas para mejorar las estrategias y tecnologías de prevención y mitigación de daños.

A la vista de las condiciones estructurales descritas y del conocimiento disponible sobre los causantes de los incendios, que se describen a continuación, la fórmula más adaptada a la realidad del riesgo parece ser el llegar a acuerdos con la población local para utilizar el fuego correctamente. Asimismo, resulta necesario reconocer públicamente el papel del fuego en la selvicultura preventiva con el fin de diseñar futuras políticas forestales mejor adaptadas a las presentes condiciones socioeconómicas en el medio rural y a su previsible evolución.

1.2. El uso del fuego por la población rural como causa principal de incendios forestales

El fuego como herramienta para el manejo de la vegetación ha sido durante milenios la base de la agricultura y de la ganadería. Actualmente, el fuego es aún un componente esencial de las tecnologías rurales en muchos lugares del mundo. Sin embargo, en las condiciones socioeconómicas descritas anteriormente, el fuego puede ser también origen de incendios forestales y componente de conflictos, como algunos de los que se describen a continuación.

Persistencia contra “tumba y quema” con fines agrícolas

Este conflicto es producido por el empleo del fuego para eliminar vegetación forestal y sustituirla por cosechas agrícolas.

En la Cuenca Mediterránea el conflicto está desapareciendo al disminuir drásticamente la demanda de tierras para agricultura. Sólo existe demanda donde el regadío es posible y, evidentemente, está limitado por la disponibilidad de agua. La política agrícola de la Unión Europea desaconseja la ampliación de nuevas explotaciones agrícolas en zonas forestales que, normalmente, tendrían baja productividad tanto por el tipo de suelo como por la topografía.

En algunos puntos del Noroeste de la Península reaparece esta causa de incendios al recuperarse terrenos abandonados e invadidos por el matorral para ponerlos en producción de algunos cultivos que, coyunturalmente, vuelven a ser rentables, como algunos tipos de viñedo.

Abandono de tierras

El conflicto aparece al cesar el cultivo de tierras marginales, bien espontáneamente o bien incentivado por las políticas agrarias de reducción de excedentes. Como ya se ha descrito, el abandono da lugar a la invasión del terreno por las especies de monte incrementando la combustibilidad del territorio.

La tendencia frente a este conflicto es la regulación mediante el cambio incentivado de tierras agrarias a cultivos forestales, con fondos de la Comisión Europea tanto para establecimiento como para mantenimiento incluyendo selvicultura preventiva. Sin embargo, el proceso de abandono espontáneo es mucho más rápido que la aplicación de las políticas correctoras. Se puede afirmar que los agricultores desaparecen antes de que lleguen las subvenciones. En muchos casos no interesa invertir dinero en proteger algo que difícilmente va a producir una renta. Es decir, el abandono de tierras es un conflicto que tiende a empeorar, ampliándose por el territorio.

Quema de pastos y matorrales para ganadería

En todos los países la legislación prohíbe el empleo del fuego en las áreas forestales y en una zona alrededor de ellas de extensión variable, siendo de 200 metros en Francia, 300 m en Portugal, y entre 400 y 500 m en España. Fuera de esta zona es preciso solicitar permiso en los Servicios Forestales o de Medio Natural para poder quemar, lo que sólo se obtiene cuando el índice de peligro es bajo o moderado (Vélez, 2000). Sin embargo, estas regulaciones preventivas pueden entrar indirectamente en contradicción con otras que tratan de mantener explotaciones ganaderas en las zonas de montaña con el fin de evitar la despoblación de las mismas y el consiguiente abandono.

Un indicador de la despoblación es la media de edad de los habitantes de esas zonas, cada vez más alta. El envejecimiento va acompañado por una reducción en la fuerza física y por la resistencia al cambio en prácticas tradicionales como el uso del fuego. Las quemadas que muchos campesinos hacían en su juventud acompañados por sus vecinos, ahora las hacen solos, convirtiéndose en incontrolables y originando numerosos incendios. Lamentablemente estas mismas quemadas pueden ser letales para los que las provocan. En 2003, en España fallecieron nueve personas de más de 67 años en incendios iniciados por quemadas y 83 en Portugal (Viegas, 2004).

Por otra parte, las subvenciones de la PAC (Política Agraria Común) para la ganadería extensiva consisten en primas por cabeza de oveja o cabra, sin que se exija una relación

entre este ganado y la tierra en la que paze (propiedad, arriendo, etc.). En muchos casos, los que consiguen estas subvenciones son los que saben como solicitarlas y suelen proceder del entorno urbano. Los pastores que se contratan para atender el ganado, tienen que buscar donde alimentarlo y emplean el fuego, como se ha dicho antes, muchas veces con escaso control. Este problema podría minimizarse con una mayor coordinación interna en la aplicación de la normativa de la PAC y mediante la promoción de quemas prescritas.

Quema de residuos agrícolas

El fuego que entra en el área forestal puede proceder de la quema de residuos de cosechas (quema de rastrojos) para preparar el terreno para la siembra. Esta es una operación tradicional en los campos de cereal que también se emplea para eliminar matorral y malas hierbas.

La normativa sobre estas quemas es paralela a la relativa a quema de pastos. El conflicto aparece por falta de aplicación de las medidas preventivas incluidas en los permisos de quema. Si la quema se escapa y no hay permiso, es la Administración la que tiene que demostrar quien quemó (carga de la prueba) para poder aplicar la legislación sancionadora. El conflicto generado por la falta de aplicación de las medidas preventivas tiende a incrementarse pues resulta más económico no cumplirlas. Para los cultivos de secano la tierra es un mero soporte, ya que la materia orgánica que aporta la vegetación es destruida año tras año por las quemas repetidas y exige el uso de fertilizantes, siendo éste un método poco ecológico de mantener los cultivos.

Los efectos negativos de estas quemas, tanto ecológicos como económicos, han inducido en 2005 a la prohibición de las quemas en terrenos beneficiarios de subvenciones de la PAC por parte de la Comisión Europea. Para hacer efectiva la prohibición, las subvenciones serán anuladas si se produce la quema.

Declaración de zonas especialmente protegidas

Los conflictos, en este caso, proceden de las limitaciones de uso que la declaración produce a las poblaciones locales. Cuando una región es declarada parque nacional, parque natural o alguna otra figura de protección, se establecen restricciones con el objetivo de su conservación o para restauración de los recursos naturales. Esto tiene influencia inmediata en la forma de vivir de los habitantes de la zona, lo que puede perturbar los usos y costumbres tradicionales, generando confrontaciones que se manifiesten con incendios.

Las políticas ambientales deben reconocer estos conflictos potenciales y adoptar medidas compensatorias para toda la población afectada por las restricciones, lo que ya se considera habitualmente con la declaración de zona protegida.

1.3. Algunos datos sobre los incendios de origen rural

La Base General de Datos de Incendios Forestales (EGIF) de España contiene información sobre la causa de cada incendio. Hay dos tipos de causas registradas en las que aparece el "origen rural": una es la "negligencia", en la que se distingue entre "Quema agrícola" y "Quema de pastos", y la otra causa es el "incendio intencionado" que incluye la motivación del incendiario cuando se ha podido determinar. Las quemas rurales sin permiso se incluyen en esta clasificación como "incendio intencionado", y a su vez agrupan las "Quemas agrícolas", las "Quemas de pastos" y las "Quemas para espantar animales que hacen daño en los cultivos".

Las cifras medias en el periodo 1991-2005 son las siguientes:

Tabla 1. Causas de incendios y superficie quemada en el periodo 1991-2005.

Causa rural total	Porcentaje del total de incendios (%)	Porcentaje de la superficie quemada (%)
Negligencia (quemadas legales)		
Quema agrícola	4	5
Quema de pastos	3	2
Intencionado (quemadas ilegales)		
Quema agrícola	33	16
Quema de pastos	17	30
Daños de animales	3	3
Totales	60	56

Casi dos tercios del número total de incendios son de origen rural relacionado con el uso tradicional del fuego. Otros fuegos son también causados por personas que viven en el medio rural, aunque sus motivaciones tienen más relación con la naturaleza humana, como las venganzas, que con las tecnologías agrícolas.

La magnitud de estas cifras hace prioritario el establecimiento de una política sistemática de prevención orientada a la población rural.

1.4. Acciones de prevención dirigidas específicamente a la población rural

Para diseñar estas acciones es necesario tener en cuenta que la población rural emplea el fuego con fines utilitarios, la prohibición absoluta del fuego nunca ha funcionado como medida de prevención y los efectos del fuego se pueden controlar con las técnicas adecuadas.

En este marco se han establecido en España tres líneas permanentes de acción: las acciones de persuasión (educación ambiental), las acciones de conciliación de intereses (dirigidas a lograr la compatibilidad entre los intereses forestales, agrícolas y ganaderos) y las acciones de coordinación en vigilancia, detección y extinción. Este manual se refiere a las dos primeras, ya que son las que están relacionadas directamente con el uso del fuego por la población rural.

Persuasión. Educación ambiental

Para encarar efectivamente los aspectos negativos del empleo tradicional del fuego, el primer tipo de actividades tiene una naturaleza persuasiva con el fin de mostrar a los habitantes del medio rural que son ellos mismos los perjudicados directamente por los incendios forestales.

La transferencia de este mensaje a la población rural tiene una dificultad importante en la desconfianza básica que muestra esta población respecto a la Administración que controla las actividades en el territorio, pone multas, cobra impuestos, etc.

Las campañas de sensibilización dirigidas específicamente a la población rural comenzaron en España en los años ochenta. A principios de la década siguiente, encontraron un instrumento inusual para transmitir el mensaje mediante representaciones teatrales, a través de las cuales el problema y sus consecuencias se presentaban de forma realista y no oficialista. Estas representaciones, hechas por compañías profesionales de teatro no identificadas como agentes de la Administración, aunque financiadas por ella, presentaban de forma dramática cómo las actividades rurales causan incendios y tienen trágicas consecuencias para las mismas personas que los causan, con pérdida incluso de sus vidas (Vélez, 1987).

En la última década, autores reconocidos han escrito siete obras de teatro que han sido representadas en zonas rurales durante las épocas de peligro, tanto en verano como en invierno (muchas quemadas de pastos y matorral ocurren también durante los meses de invierno). Decenas de miles de personas del medio rural han visto estas obras de teatro, en las plazas de sus pueblos en las noches de verano, o en escuelas, polideportivos e incluso en iglesias, durante el invierno. Estas personas han podido así reflexionar y comentar con sus vecinos la existencia del riesgo por quemadas agrícolas y de pastos, y sus consecuencias negativas para ellos mismos.

Sistemáticamente, se han realizado encuestas de opinión entre los espectadores comprobándose que la receptividad de estas campañas por parte de la población rural es consistente. Hay algunas diferencias entre las respuestas de “invierno” y las de “verano”, debidas probablemente a la distribución en zonas. Las campañas de invierno cubren generalmente regiones del Noroeste y del Norte, mientras que las de verano recorren las mediterráneas. Los campesinos varones tienen más tiempo libre y asisten a las representaciones más asiduamente en invierno que en verano.

La impresión general de este colectivo es que la mayoría de las personas no se preocupan por los incendios forestales, pero los que asisten a las representaciones afirman que a ellos sí les afectan. El grado de satisfacción es menor en verano. En esta estación, a partir de junio, es cuando hay grandes incendios. Resulta interesante comprobar que a los ciudadanos les agrada que las representaciones se realicen en el medio rural, donde conviven tanto los causantes de los incendios como los que los sufren. En conclusión, las respuestas a las encuestas muestran la aprobación general del mensaje “la población rural causa incendios con sus quemadas, que les perjudican directamente”, y de la forma de transmitirlo, mediante actividades lúdico-educativas (representaciones teatrales en el medio rural).

Conciliación de intereses

El empleo tradicional del fuego como herramienta de las tecnologías rurales, agrícolas y ganaderas, ha sido clasificado como actividad peligrosa por todas las administraciones europeas. A veces se ha prohibido radicalmente, sin éxito. Por ello, la mayoría de los sistemas legales han optado por la autorización regulada de las quemadas, fijando zonas y periodos de prohibición y requiriendo la obtención de permisos, así como la adopción de medidas preventivas para evitar que el fuego se escape del terreno para el que se ha autorizado. Sin embargo, siempre hay casos en los que ni se solicitan los permisos, ni se adoptan medidas de prevención, y se continúa quemando y dando lugar a incendios.

El conflicto de intereses es evidente: la población rural quema para manejar la vegetación, pero la Administración trata de limitar las quemadas para prevenir que se conviertan en incendios.

Este conflicto aparece a veces de forma indirecta. Por ejemplo, en el Noroeste de España se ha observado que, al crecer el número de aeronaves empleadas en detección y extinción, la hora de iniciación de los fuegos se ha ido desplazando desde las primeras horas de la tarde hacia después del ocaso. Los que querían quemar sin permiso descubrían que era más fácil hacerlo y no ser detectados cuando las aeronaves no vuelan por falta de luz.

Ahora que la quema de rastrojos ha sido prohibida por la Comisión Europea, los agricultores tienen dos formas de eliminar la paja, bien quemando ilegalmente de forma incontrolada, o bien cortando las espigas con la cosechadora lo más cerca posible del suelo, bajando los peines. Esto también resulta peligroso, pues al chocar los peines con las piedras del terreno se producen chispas y se pueden iniciar incendios.

La conclusión es que la simple prohibición de las quemas no es suficiente y es preciso buscar la conciliación de intereses para prevenir el incendiarismo.

En una sociedad ampliamente urbanizada como la europea, el concepto de los incendios forestales es difícil de comprender porque la memoria histórica de las quemas rurales se ha perdido hace tiempo y ha sido sustituida por el concepto de la exclusión del fuego. No se entiende el empleo tradicional del fuego y, desde el punto de vista urbano, la gente que sigue quemando en el campo se convierte en reliquias de otros tiempos.

Al mismo tiempo, el abandono de tierras produce acumulaciones de combustible cada vez mayores en las que los fuegos escapados de las quemas rurales y de las hogueras de excursionistas y cazadores se convierten en principales agentes de perturbación en los ecosistemas forestales.

Por ello, es necesario comprender el papel del fuego en el medio ambiente así como integrarlo en la silvicultura. Es preciso también que tanto el público en general como la Administración entiendan cuáles son los objetivos de la población rural cuando quema.

Se trata de conseguir el tipo correcto de quema como alternativa a los incendios. Esta es la esencia del Programa EPRIF.

Quemas prescritas realizadas por los EPRIF. Método y aplicación



Capítulo

2

El programa EPRIF
(Equipos de Prevención
Integral de Incendios
Forestales) y su
integración con
las Comunidades
Autónomas.

La conciliación de intereses entre campesinos y Administración es promovida mediante un programa de quemas prescritas de invierno. Este programa comenzó en 1999 en las regiones Noroeste y Norte de España, en tres comarcas de alto riesgo, y se ha ido ampliando a otras zonas siguiendo la demanda de las comunidades autónomas. En la época de peligro del invierno 2008-2009, el programa funcionó ya en 17 comarcas en las provincias cuyos datos de siniestralidad derivada del uso del fuego por la población rural justifican la acción EPRIF específica en coordinación directa con las comunidades autónomas correspondientes.

Tabla 2. Incendios registrados en el periodo 1996-2008.

Provincias	Promedios anuales 1996-2008			Total % Rural
	Nº de incendios total	Incendios de origen rural		
		Negligencias	Intencionados	
La Coruña	2.230	35	661	31,2
Lugo	1.196	13	110	10,3
Orense	3.295	40	1.344	42,0
Pontevedra	2.782	49	913	34,5
Asturias	1.601	136	284	26,2
Cantabria	355	60	167	63,8
La Rioja	103	37	28	62,8
Huesca	106	31	4	32,9
Canarias	90	8	1	10,1
Navarra	223	98	16	50,7
Cáceres	728	45	60	14,5
Ávila	174	16	22	21,7
León	620	138	85	36,0
Zamora	503	41	112	30,4

En el periodo comprendido entre noviembre de 2009 y abril de 2010 funcionaron 18 EPRIF a cargo del MAGRAMA incluyendo por primera vez un EPRIF en Valencia para estudiar la posibilidad de aplicar las quemas prescritas en barrancos y torrenteras, denominados "cañales" por la vegetación que los ocupa.

En cada comarca actúa un equipo (EPRIF) de cuatro miembros. La mayor parte de este personal trabaja en verano en las BRIF (brigadas de refuerzo en incendios forestales). Todos ellos están entrenados en quemas prescritas y en relaciones con la población rural.

El personal del EPRIF es contratado por la empresa TRAGSA para prestar servicio al MAGRAMA, y trabaja en estrecha coordinación con el Servicio Forestal o de Medio Natural de la comunidad autónoma correspondiente. La organización y el presupuesto proceden del MAGRAMA.

Las actividades del EPRIF

Los EPRIF trabajan habitualmente desde noviembre hasta abril del año siguiente. Sus actividades son las siguientes:

- Diagnóstico del peligro de incendios forestales: entre sus funciones están el análisis de la información sobre causas de incendios forestales en la Base de Datos EGIF; la identificación de las necesidades locales en cuanto a quemas (por ejemplo, el número de cabezas de ganado); la identificación de las prácticas locales de quema (métodos, épocas, etc.); y la identificación de las relaciones entre la administración forestal o de medio natural y la población (evaluación de conflictos).
- Relaciones públicas: son responsables de la presentación del programa de quemas prescritas a las autoridades locales (alcaldes) y a los técnicos y agentes forestales o medioambientales de la comarca; además, mantienen reuniones con las asociaciones locales de agricultores y ganaderos, visitan las ferias de ganado y se encargan de realizar demostraciones.
- Preparación de planes de quema de forma conjunta con las asociaciones de agricultores y ganaderos y los agentes forestales o medioambientales locales.
- Ejecución y evaluación de las quemas con ayuda de los medios de extinción de la Administración para evitar escapes.
- Participación en trabajos de extinción cuando resulta necesario.
- Colaboración en la investigación de causas de incendios en la comarca.

Perfil de los EPRIF

Para que realicen eficientemente su trabajo, los especialistas son seleccionados siguiendo una serie de criterios.

En cuanto a la formación requerida y experiencia, los técnicos deben poseer un título universitario (Ingenieros forestales o de montes) y con experiencia en el manejo del fuego acreditada por su actividad profesional.

Deben mostrar buena aptitud para relacionarse con otras personas, identificada por su historial en las BRIF y comprobada mediante entrevista, y buenas condiciones físicas, de acuerdo con las normas para el personal de extinción (prueba del banco o de la marcha con mochila). La edad preferente se encuentra entre 25 y 35 años.

Además, conviene que los coordinadores de cada EPRIF posean el diploma del Curso Superior de Prevención, organizado por el MAGRAMA.

Evaluación del trabajo de los EPRIF

El control del trabajo de los EPRIF se hace mediante informes detallados preparados después de cada actividad. Estos informes proporcionan datos para seguir las actividades y comprobar si se logran los objetivos.

En la campaña "noviembre 2008 - abril 2009" se realizaron las siguientes actividades en 17 comarcas:

- Reuniones. El 13% de las reuniones fueron con campesinos. Las demás se mantuvieron con la Administración forestal de la comunidad autónoma o con las autoridades municipales. De hecho, para promover una quema prescrita es preciso tratar con la Administración para obtener permisos, preparar planes, etc.
- Sensibilización. El 80% de las charlas se dirigieron a la población local. El objeto principal de las mismas fue la formación para quemar correctamente.
- Manejo de combustibles sin fuego (principalmente desbroces). Esta actividad es necesaria, a veces, para proteger casas u otras instalaciones, como alternativa al empleo del fuego.
- Quema prescrita. El 23% de la superficie quemada era de propiedad particular. El 67% de las quemas tuvieron como objetivo la preparación de pastos en tierras que son en muchos casos municipales o comunales, arrendadas a los ganaderos para el pastoreo. En el 86% de las quemas los resultados eran satisfactorios a juicio de los propietarios o beneficiarios del terreno.
- Extinción. Aunque éste no es el objetivo principal, los EPRIF ayudan en muchos incendios, dado que cuando es posible hacer quema prescrita también es posible, lamentablemente, quemar ilegalmente.
- Investigación de causas. Es una actividad con demanda limitada, ya que las comunidades autónomas se han ido dotando de brigadas especiales para ello.
- Actividades complementarias: rutas de vigilancia, visita a mercados de ganado para reunirse con los campesinos, actividades logísticas, etc.

Tabla 3. Actividades de los EPRIF durante la campaña “noviembre 2008 - abril 2009”.

Actividades	Número	Tiempo (horas)	Superficie (ha)
Reuniones con campesinos y Administración	790	1.444	-
Charlas de sensibilización	123	402	-
Manejo de combustibles sin fuego	41	283	52,30
Quema prescrita	186	831	1.159,13
Extinción	83	184	-
Investigación de causas	14	122	-
Actividades complementarias	-	11.155	-

Estas cifras muestran el nivel de actividad de los EPRIF. Tras once años de programa, comienzan a registrarse resultados alentadores. En todas las comarcas en las que trabajan los EPRIF se observan cambios drásticos en las actitudes acerca del uso del fuego, tanto entre los campesinos como entre los forestales locales, quienes han comprobado que se pueden controlar las quemas trabajando juntos, evitando así que el fuego pase al monte.

Quemas prescritas realizadas por los EPRIF. Método y aplicación



Capítulo

3

Las quemas prescritas
como acción
preventiva.
Casos prácticos.

Las quemas prescritas como acción preventiva



3.1

Casos
prácticos

Asturias



Normativa y disposiciones administrativas que regulan las quemas en el Principado de Asturias

A continuación se menciona la normativa vigente en materia de quemas controladas en el Principado de Asturias y sus aspectos más relevantes.

En la *Ley 43/2003, de 21 noviembre, de Montes*, se insta a las administraciones públicas competentes a desarrollar las labores preventivas necesarias frente a los incendios forestales, desarrollando programas específicos de prevención basados en las investigaciones sobre causalidad y motivaciones.

La *Ley del Principado de Asturias 3/2004, de 23 de noviembre, de Montes y Ordenación Forestal*, en su artículo 64, *Uso de fuego y quema de rastrojos*, señala:

1. Como medida de precaución se prohíbe el uso del fuego en los montes a los que se refiere esta Ley, salvo para las actividades y en las condiciones, períodos o zonas autorizadas por la Consejería competente en materia forestal de acuerdo con lo que establezca el desarrollo de esta Ley.
2. La quema de rastrojos, matorral o de cualquier otro producto que se realice en los terrenos incluidos en una franja de 100 metros colindantes con los montes, requerirá de autorización expresa de la Consejería competente en materia forestal.

Hasta que se apruebe el Reglamento de la Ley están en vigor normas específicas que regulan la realización de quemas en el Principado de Asturias. Estas normas detallan los aspectos mínimos que ha de cumplir tanto la solicitud como la propia realización de la quema. Son las siguientes resoluciones:

- a. *Resolución de 14 de agosto de 2002, de la Consejería de Medio Rural y Pesca*, por la que se aprueban las normas sobre quemas en el territorio del Principado de Asturias.
- b. *Resolución de 2 de febrero de 2004, que modifica la Resolución de 14 de agosto de 2002, de la Consejería de Medio Rural y Pesca*, por la que se aprueban las normas sobre quemas en el territorio del Principado de Asturias.

Algunos puntos a destacar de estas resoluciones son:

- El periodo de solicitud de quemas será exclusivamente en los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo.
- La autorización es válida para el año en curso desde la fecha de expedición.
- El periodo de ejecución de las quemas se establece desde el 1 de noviembre hasta el 31 de marzo.

- No se concederán autorizaciones de quema de parcelas si no han transcurrido al menos cinco años desde la última vez que se quemaron.
- Es obligatoria la presencia del guarda de medio natural de la zona durante la ejecución de la quema.
- El nº mínimo de personas presentes en la ejecución de la quema será de cinco.
- En caso de ser necesaria una franja cortafuegos, ésta tendrá una anchura mínima de 2 metros, ampliable hasta 5 en caso de que la vegetación colindante fuesen masas arbóreas.
- No se podrán ejecutar quemas con un índice de riesgo de incendio forestal igual o superior a 4.

Además de la normativa en vigor, el Servicio de Planificación y Gestión de Montes ha elaborado un *Manual de procedimiento para el personal de la Guardería del Medio Natural* en el que se desarrollan aspectos y cuestiones que no están específicamente tratadas en las normas pero que la experiencia recomienda regular de forma expresa.

El manual de procedimiento recoge algunos aspectos a destacar. Se debe dar prioridad a las solicitudes en terrenos públicos frente a los de titularidad privada, y dentro de éstos, a los de uso comunal o colectivo frente a los de aprovechamiento individual. La superficie máxima admisible por solicitud es de 10 hectáreas, debiendo planificar la realización de las quemas en lotes de superficie no superior a 5 ha. Esto obliga a que cualquier solicitud que supere las 5 ha deberá ejecutarse en dos días separados en el tiempo. En las solicitudes con una superficie planificada superior a las 5 ha, deberá realizarse como mínimo una parcela de muestreo (10 x 10 metros) por cada 2 ha y como máximo una parcela de muestreo por hectárea solicitada. Los parámetros que se medirán son: pendiente, exposición, altitud, pedregosidad, afloramientos rocosos, suelo desnudo, continuidad del combustible, especies presentes en la parcela.

En el manual se establecen también los rangos para los parámetros a muestrear a partir de los cuales no es aconsejable, o resulta inadmisibile, la realización de la quema:

- Pendiente: quema desaconsejable en parcelas con pendientes medias superiores al 60%.
- Orientación: quema desaconsejable en parcelas de orientaciones entre NE y NO.
- Altitud: quema desaconsejable por encima de 1.700 m.
- Afloramientos rocosos: quema inadmisibile si existe una presencia importante.
- Pedregosidad: quema desaconsejable para proporción mayor del 60%.

- Suelo: inadmisibles en suelos esqueléticos en más del 40% de la parcela.
- Modelos de combustible: quema realizable únicamente en modelos 4, 5 y 6.
- Continuidad de combustible: quema desaconsejable con cobertura vegetal menor del 20%.
- Vegetación y uso de la parcela: quema inadmisibles donde exista regeneración arbórea o presencia de retamares o piornales.
- Flora y fauna: quema inadmisibles en caso de que existan especies de interés.

Por otra parte, la normativa de protección, tanto en materia de patrimonio y yacimientos arqueológicos como en materia de espacios y/o especies protegidas, ha de ser tenida en cuenta a la hora de tramitar las solicitudes de quema. Cuando puede verse afectado cualquier bien de los citados, el Servicio remite copia del expediente al organismo competente que debe emitir un informe favorable para la aprobación de la solicitud, por lo que se tendrá en cuenta en la resolución final del expediente de quema el contenido del informe citado.



Quema prescrita en Tineo. EPRIF de Cangas del Narcea.

3.1.1. Caso práctico: Brañaseca



Término municipal	Cudillero
Provincia	Asturias
Lugar	Brañaseca
Fecha	11 de marzo de 2010
Ejecutor	EPRIF de Pola de Lena

I. Objetivo de la quema

El propósito principal de la quema objeto de este informe fue la reducción del volumen de matorral presente en la parcela. Este objetivo engloba dos propósitos, de una parte se perseguía la reducción de la cubierta arbustiva para permitir el acceso del ganado, al tiempo que se favorecía el desarrollo de una cubierta herbácea palatable para el mismo, en definitiva, se trató de permitir el aprovechamiento ganadero de la superficie afectada por la quema; por otra parte, se pretendía la eliminación de la carga de combustible en la superficie de terreno afectada por la parcela, rompiendo la continuidad del mismo en el territorio. De esta manera, se crearía una superficie de 10 ha (superficie planificada) en la que se evitaría la propagación de incendios o, al menos, se facilitaría la actuación de los medios de extinción, en el caso de que éstos se produjesen.

II. Titularidad de la propiedad

La parcela se encuentra incluida dentro del Monte de Utilidad Pública denominado "Serranía de Pedro Cuervo" (MUP nº 310 bis), de 447,82 ha de superficie, cuya entidad propietaria es el Ayuntamiento de Cudillero.

Se localiza dentro de un cercado electrificado construido con cargo a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio para protección del ganado frente a daños de lobo, de 180 ha de superficie, que es utilizado por los pueblos de Brañaseca y La Rondiella para uso ganadero.

Figura 1. Localización del municipio de Cudillero.

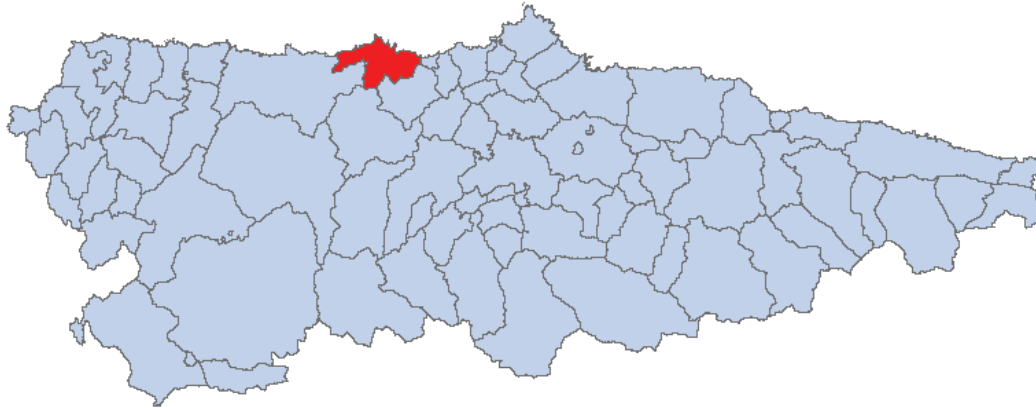
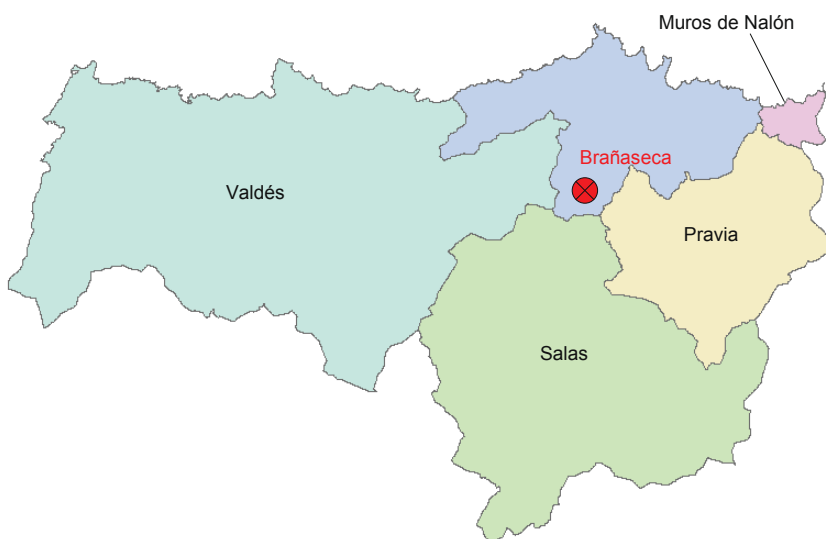


Figura 2: Localización de Brañaseca (Cudillero).



III. Forma de solicitud de quema y relación de las partes interesadas

La petición inicial de la quema fue realizada por los ganaderos a través del guarda de la zona, personándose en la Oficina Comarcal de la Consejería de Medio Rural y Pesca de Pravia. Se trató de una solicitud verbal manifestando al guarda de la zona la necesidad de la misma. Una vez se tuvo constancia de la petición de la quema, el guarda concertó una visita a la zona con los ganaderos, a la que se invitó al EPRIF de Asturias Centro.

Realizada la visita de campo, teniendo en cuenta las cuestiones técnicas, la normativa vigente y considerando la opinión de los interesados, se determinó el área a quemar.



Visita previa acompañados de los ganaderos y el guarda de la zona.

IV. Estudios y análisis de la solicitud. Evaluación de la viabilidad

Analizando el estado del territorio y la evolución de su uso, resulta evidente la dedicación casi exclusivamente ganadera del terreno por parte de la población de la zona que ha utilizado el fuego tradicionalmente para limpieza de matorral. De este modo, el sector ganadero demanda continuar con estas prácticas de quema, aunque sea de un modo más racional, como única posibilidad económicamente viable para el mantenimiento de sus zonas tradicionales de pasto.

Considerando el aprovechamiento por parte del ganado tras la realización de la quema, se tiene en cuenta el habitual uso ganadero de la parcela, la cual está incluida dentro del cercado electrificado de 180 ha de terreno, con la consiguiente presión ganadera que supone.

La carga ganadera del MUP "Serranía de Pedro Cuervo" es de 315 UGM (Unidades de Ganado Mayor) distribuidas según tipo de ganado en 100 cabezas de vacuno, 133 de caballo, 302 de cabrío y 241 de lanar. Si se tiene en cuenta que la superficie total del monte es de 447,82 ha, corresponde una ocupación ganadera de 0,7 UGM/ha, cifra media-alta que ratifica de nuevo el tradicional aprovechamiento ganadero del monte.

Sin considerar los objetivos principales de la quema (que se prevé se cumplirán), las ventajas que supone la ejecución de la misma son diversas, como la creación de una discontinuidad de combustible en el territorio que dificulte la propagación de incendios (objetivo de prevención de incendios), al tiempo que sirva como apoyo y facilite el trabajo para los medios de extinción en el caso de un incendio en la zona. La ejecución de la quema solicitada también contribuye a evitar posibles tentativas de incendio en el territorio. Además, la discontinuidad creada sobre la vegetación favorece la variabilidad del ecosistema al formarse un mosaico de distintas etapas de vegetación con el territorio colindante que aporta biodiversidad a la zona.

Como inconveniente se puede mencionar la posible pérdida de suelo tras la quema, lo que se trata de reducir al máximo eligiendo la técnica de encendido más idónea para las características de la parcela, y teniendo en cuenta que la quema se ejecuta bajo unas condiciones meteorológicas y del combustible que minimizan este impacto.

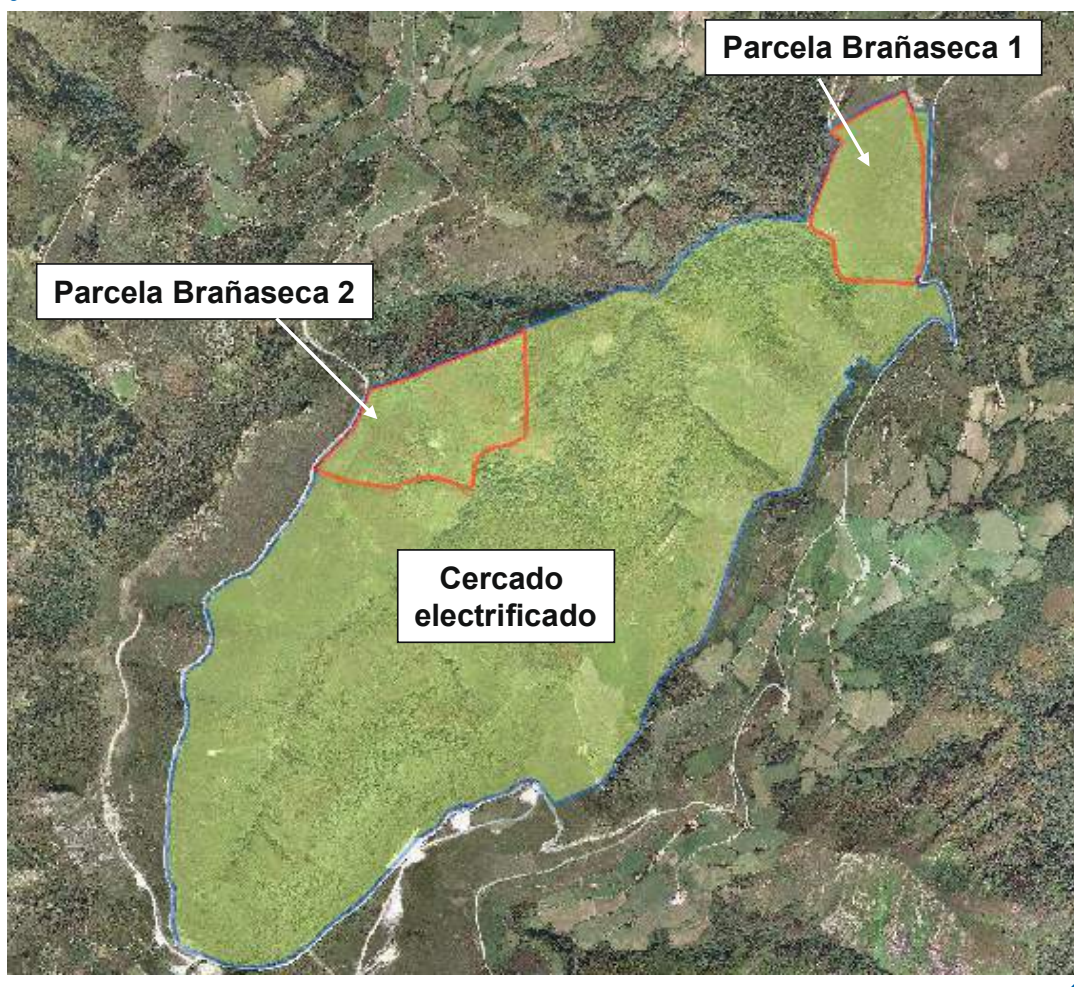
Llevar a cabo la quema trae consigo una serie de labores preparatorias y de ejecución que suponen una inversión económica que ha de ser previamente estudiada y valorada teniendo presente la importancia del resultado que se persigue, debiéndose evaluar las labores precisas para la preparación del perímetro de la parcela, así como el personal y los medios necesarios a la hora de la ejecución.

Como antecedente a tener en cuenta en el estudio de la viabilidad de la solicitud, se puede citar la quema de una parcela denominada Brañaseca 1, solicitada por el mismo colectivo de ganaderos y ejecutada en marzo de 2007 (campana 2006-07). Dicha parcela, incluida dentro del mismo cercado ganadero en el que se encuentra la parcela objeto de este informe, Brañaseca 2, ha tenido unos resultados muy favorables, entre los que cabe destacar un buen aprovechamiento ganadero de la misma tras la quema (la masa de matorral se encuentra aún controlada tres años después y la cubierta herbácea continúa siendo aprovechada por el ganado) y la ausencia de incendios forestales en la zona en el tiempo transcurrido desde la ejecución de dicha quema.

También hay que tener en cuenta que la quema de la parcela de Brañaseca 2 fue solicitada y aprobada en la campana 2008-2009, y, por tanto, ha de gozar de cierta preferencia frente a nuevas solicitudes de quema.

En la figura 3 se muestra el perímetro del cercado, así como las parcelas de quema Brañaseca 1 y Brañaseca 2.

Figura 3: Perímetro del cercado electrificado y de las parcelas de quema Brañaseca 1 y Brañaseca 2.



V. Visita de campo

La parcela se ubica dentro de la parroquia de San Martín de Luiña (Cudillero). Cudillero es un municipio de 100,78 km², situado en la franja costera centro occidental asturiana. Limita al Oeste con Valdés, al Sur con Salas y Pravia, y al Este con Muros de Nalón y Pravia. Tiene una población de 5.855 habitantes distribuidos en nueve parroquias.

San Martín de Luiña, Oviñana, Novellana, Ballota, Lamuño, Salamir, San Cosme o Piñera, son algunos de los núcleos de población del concejo, encabezados por la villa de Cudillero en la que predomina la actividad pesquera; en el resto del concejo la ganadería y la agricultura son las actividades más importantes.

Tres culturas diferenciadas convivieron en el concejo: los *pixuetos*, pobladores de la villa capital dedicados a la pesca; los *marinuetos*, agricultores y pequeños comerciantes; y los *vaqueiros de alzada*, dedicados a la ganadería trashumante y a la arriería. La parcela de quema se enmarca dentro de la braña vaqueira de Brañaseca.

En Brañaseca se vive principalmente de la ganadería, la agricultura está prácticamente abandonada ya que no es rentable por lo abrupto del terreno. Priman los rebaños de vacas de producción cárnica, a los que hay que añadir ovejas, cabras y caballos, éstos últimos en franca expansión puesto que su cotización ha ido al alza en los últimos años y su crianza resulta tan interesante o más que el vacuno.

El relieve del concejo se divide en tres partes. La primera es la rasa litoral que se eleva unos 100 metros sobre el nivel del mar, con acantilados rotos por numerosas playas o ensenadas, destacando en su geografía costera el Cabo Vidio. En segundo lugar aparecen los valles interiores de gran fertilidad, atravesados por los ríos Esquieru, Uncín, Ferrera y Piñera. Una tercera parte, más al sur, es la zona montañosa con sus picos Penas de Cuetu de 783 m y Picu Paradiella de 720 m, que son las mayores altitudes del concejo. En esta zona, más abrupta y montañosa, se encuentra el monte de Brañaseca cerca del límite del concejo con los municipios aladaños de Pravia y Salas.

En la zona de Brañaseca los materiales geológicos son de origen sedimentario, con afloramientos de rocas ígneas y metamórficas. Litológicamente predominan las areniscas, cuarcitas, granitos y pizarras, dando lugar a suelos ácidos.

Entre la vegetación de la zona abunda la presencia de tojo (*Ulex europaeus*), brezo (*Erica sp.*) y helecho (*Pteridium aquilinum*), principalmente. En las zonas de ribera existen pies de aliso (*Alnus glutinosa*), avellano (*Corilus avellana*) y sauce (*Salix sp.*). Dentro del estrato arbóreo destaca la existencia de plantaciones de pino marítimo (*Pinus pinaster*), de eucalipto (*Eucaliptus globulus*), regenerado natural de roble albar (*Quercus petraea*) y castaño (*Castanea sativa*). La vegetación potencial de la zona es la serie colino-montana galaico asturiana y orocantábrica acidófila de roble o *quercus robar* (*Blechno spicanti-querceto roboris signetum*) VP, robledales acidófilos (Mapa de series de vegetación de Rivas Martínez, 1986).

VI. Emisión de informe favorable para su aprobación

La parcela no está incluida en Lugar de Interés Comunitario (LIC) ni en ninguna Zona de Especial Protección de Aves (ZEPA), por lo que no fue necesario someterla a un estudio específico para la aprobación de la quema, que demoraría el proceso de tramitación. El estudio realizado en campo sobre las características de la parcela y el territorio próximo, mediante la realización de un muestreo de pendientes, orientación y exposición, afloramientos rocosos, pedregosidad, suelo, especies presentes, tipo de combustible y continuidad del mismo (muestreo obligado en el territorio del Principado para parcelas de superficie superior a 5 ha), y la posterior valoración de los

datos obtenidos, nos aporta información suficiente sobre la parcela para considerar admisible la ejecución de la quema prescrita.

Los datos obtenidos se recogen en la Ficha 11 de la Consejería de Medio Rural y Pesca del Gobierno de Asturias, el documento oficial para toma de datos y planificación previa de una quema prescrita (ver Anexo I).

VII. Tramitación de la solicitud y aprobación

La tramitación de la solicitud de quema fue realizada en el año 2009. Durante la campaña EPRIF 2008-2009 la quema no pudo ser ejecutada y las autorizaciones en el Principado de Asturias únicamente tienen validez para el año en curso, por lo que a principios del año 2010 hubo de ser renovada la solicitud. Algunas de las restricciones que figuran en el manual de procedimiento citado anteriormente no han sido consideradas al tratarse de una parcela autorizada con antelación a la entrada en vigor de dicho protocolo.

Para proceder a la renovación se remitió copia de la documentación presentada en la tramitación inicial con la solicitud firmada a fecha de 2010, haciéndose alusión en el informe a que la quema ya había sido autorizada en el año anterior.

Una vez realizada la visita previa a la zona, acompañados del guarda de Medio Natural y los ganaderos, y considerando que resultaba factible ejecutar la quema, se definieron los límites de la misma, la superficie a quemar, etc.

Seguidamente se formalizó una solicitud de quema en documento oficial de la Consejería de Medio Rural y Pesca mediante registro de entrada en la oficina comarcal de Pravia (ver Anexo II). A partir de ese momento comenzaría a contar el plazo para resolver la solicitud, siendo de un mes desde la fecha de registro y produciendo el silencio administrativo efecto estimatorio.

Al tratarse de un Monte de Utilidad Pública propiedad del Ayuntamiento de Cudillero, se adjuntó a la solicitud un acuerdo de la Junta de Gobierno Municipal autorizando la realización de los trabajos.

Una vez registrada la solicitud, se procedió a realizar una nueva visita a la parcela para obtener datos específicos tales como las coordenadas, accesos rodados para vehículos autobombas, límites físicos y perímetro de la parcela, estimación de los trabajos previos necesarios, pendiente, exposición, pedregosidad, altitud, especies presentes, medios necesarios, etc.

Ya en gabinete, con la información obtenida, se procedió a elaborar el informe de toma de datos y planificación previa (Ficha 11), al que se adjuntó un anexo fotográfico y un plano de localización de la parcela. La firma de este documento por el guarda de la zona (o en su ausencia el Guarda Mayor de la comarca) supone la propuesta de autorización de la quema por parte de éste.



La solicitud registrada en la oficina comarcal, el acta de autorización de la Junta de Gobierno Municipal, junto con la Ficha 11 y sus correspondientes anexos, se remitieron a los Servicios Centrales (Servicio de Planificación y Gestión de Montes) para proceder a su aprobación por el Jefe de Servicio de Planificación y Gestión de Montes.

VIII. Difusión del informe favorable a las partes ejecutora y supervisora

Una vez que el expediente estuvo autorizado por el Jefe de Servicio de Planificación y Gestión de Montes, se envió copia al Guarda Mayor de la comarca, en este caso el Guarda Mayor de Pravia, quien haría llegar al EPRIF, a través del guarda de la zona y mediante fax, la autorización de la quema. El guarda de la zona es también el encargado de transmitir a los interesados (representante del colectivo de ganaderos) la aprobación de la solicitud de quema. Tras tener constancia de la aprobación de la solicitud, los ganaderos firmaron el anexo de condiciones a cumplir para poder ejecutar la quema (ver Anexo III).

IX. Estudio detallado de campo

La información recogida en la visita previa de campo aporta una descripción detallada de la parcela objeto de quema. Los datos de localización de la misma quedan resumidos en la siguiente tabla:

Tabla 4. Datos de localización de la parcela.

Concejo	Cudillero		
Parroquia	San Martín de Luiña		
Zona	0		
Polígono	65		
Parcela	295		
Superficie parcela en SIGPAC	50,8011 ha		
Coordenadas	Huso 29	X: 0721454	Y: 4822566
Monte (nº y nombre)	310 bis	Serranía de Pedro Cuerto	
Titularidad	Pública (Ayuntamiento de Cudillero)		

Se comprobó que los accesos a la parcela son transitables para cualquier tipo de vehículo (incluidas autobombas) y que existe un parque eólico a 280 metros en línea recta, desde la parte alta de la parcela, cuyo funcionamiento habitual no se vería afectado por la ejecución de la quema.

La superficie de la parcela es 10 ha con un perímetro de 1.442 m. Limita al Norte con matorral y el cercado electrificado, al Sur con matorral, al Este con matorral y vegetación de ribera, y al Oeste con una pista asfaltada.

Los objetivos principales de la quema son la reducción de la carga de combustible y la regeneración de pasto para el ganado, así como la disminución del riesgo de incendio forestal en la zona.

Figura 4. Plano georreferenciado de localización de la parcela Brañaseca 2.



Tabla 5. Datos descriptivos de la parcela obtenidos mediante muestreo en cinco puntos.

Pendiente media (%)	Exposición	Altitud media (m)	Afloramientos rocosos (%)	Pedregosidad (%)	Modelo combustible
57	E	464	6	14	4

Tabla 6. Especies existentes, altura y cobertura respecto al total de la superficie.

	Especie	Altura (cm)	Cobertura (%)
Estrato arbustivo	<i>Ulex europaeus</i>	200	65
	<i>Erica australis</i>	150	20
	<i>Pteridium aquilinum</i>	70	7
Estrato herbáceo	Gramíneas	30	3



Límite norte de la parcela, flanco derecho.



Estado inicial de la parcela.

El combustible presente en la parcela es un matorral envejecido bajo el que se desarrolla un estrato herbáceo pobre y no disponible para el ganado. Se ha realizado un conteo de anillos de crecimiento en varios pies de tojo (*Ulex europaeus*) representativos, estimándose una edad media del matorral de 12 años.



Ulex europaeus con una edad media de 12 años.



Modelo de combustible.

La parcela no se encuentra dentro de ninguna figura de protección (espacio protegido, LIC o ZEPA). No es zona osera ni de urogallo, ni acoge otras especies, animales o vegetales, catalogadas o de interés. Tampoco existen valores naturales o restos arqueológicos que proteger. Por tanto, la tramitación de la quema no requirió informe favorable de otros organismos (Biodiversidad y Paisaje, Cultura...).

X. Propuesta de procedimiento a seguir

Teniendo en cuenta las características de la parcela, los medios disponibles y los objetivos perseguidos, se propuso como técnica de quema principal la realización de una quema de flanco que garantizase una buena reducción del combustible y que permitiera la ejecución del trabajo con seguridad.

En el Principado de Asturias las competencias en prevención de incendios forestales pertenecen a la Consejería de Medio Rural y Pesca, sin embargo las competencias en extinción se enmarcan en la Consejería de Presidencia, Justicia e Igualdad, dentro de la Dirección General de Seguridad Pública, a través de la entidad pública Bomberos de Asturias. Esto supone que los medios materiales como apoyo a las quemas prescritas los aporta Bomberos de Asturias, previa petición formal del Guarda Mayor de la comarca donde se ejecute la quema (ver Anexo IV).

Los medios considerados necesarios para la ejecución de la quema fueron dos autobombas y doce personas, incluyendo entre éstas al guarda de la zona, al EPRIF de Pola de Lena, dos conductores de autobomba y, al menos, cinco operarios.

Se determinó ubicar cada autobomba en el punto de la carretera que coincide con la parte superior de cada flanco de la parcela, para apoyar mediante un tendido de

manguera a ambos flancos. En cada autobomba se situarán los conductores para el manejo de la bomba.

Los capataces del EPRIF formarán parte del grupo de encendido (uno en cada flanco), siendo los responsables del avance de las antorchas.

Uno de los técnicos del EPRIF se ubicará en un lugar estratégico dentro de la parcela para poder realizar la toma de datos necesarios para el estudio a desarrollar que se mencionará más adelante. El otro técnico se situará enfrente de la parcela para servir de apoyo técnico al director de quema (guarda forestal), para regular el avance de las antorchas y realizar las mediciones necesarias de datos meteorológicos alejadas de la influencia de la quema.

El resto de operarios se distribuirán en ambos flancos formando parte del grupo de extinción, equipados con herramientas manuales y portando la punta de lanza de los tendidos de manguera.

En primer lugar, se procederá a asegurar la parte más alta de la parcela (límite oeste) mediante una quema en retroceso, avanzando a lo largo del límite superior de la parcela en contra del avance del viento. Por tanto, se llevará a cabo una quema en contra de viento y pendiente.

Una vez asegurada la parte superior de la parcela, se realizará una quema de flanco sobre los límites laterales de la misma (límites norte y sur). Este procedimiento consistirá en el avance de las antorchas (contando con el apoyo del tendido de manguera), desde la parte superior hasta el límite inferior de cada flanco. Se determina que la antorcha que trabaje con el viento en contra irá siempre más adelantada, lo cual servirá para evitar que el frente de llamas, favorecido por el viento, pueda adelantarse al avance de las antorchas de goteo.

Se aplicará la técnica de encendido por fajas, desde el perímetro hacia la parte interior de la parcela, en el caso de que se estime necesario (cuando no se logre un frente de llamas que avance de flanco de forma homogénea).

Cuando ambos flancos hayan alcanzado el límite inferior se dejará el tiempo necesario para que éstos avancen. Finalmente, se cerrará la quema mediante la ignición a favor de pendiente desde la línea perimetral inferior (límite este de la parcela).

XI. Métodos para el análisis y diagnóstico de eficacia

En la parcela existe un modelo de combustible 4 con una carga de combustible de aproximadamente 30 t/ha. Por tanto, el matorral presente en la parcela, con una edad media de 12 años, presenta un elevado porcentaje de material leñoso que no será consumido por el fuego.

Como ya se ha mencionado, los objetivos pretendidos con la quema prescrita son la reducción de la carga de combustible, la regeneración de pastos y la disminución del riesgo de incendio forestal. Según dichos objetivos establecidos y con la técnica de quema propuesta se espera conseguir reducir considerablemente la carga de combustible en la parcela (a sabiendas de que el material leñoso no se eliminará completamente). Tras la quema regenerarán brotes de herbáceas jóvenes más palatables y accesibles para el ganado (aunque bajo la cobertura de matorral existían herbáceas, éstas no eran accesibles).

Por otro lado, la ejecución de la quema supondrá una satisfacción social para los ganaderos que aprovechan el monte, disminuyendo además el riesgo de incendio forestal ya que evitará posibles tentativas de incendio en el territorio.

Datos meteorológicos:

En colaboración con el Centro de Investigaciones e Información Ambiental de Louzán (Pontevedra) fueron realizados una serie de mediciones y análisis en la parcela. Por un lado, los diez días anteriores a la ejecución de la quema se tomaron los datos meteorológicos registrados en la estación meteorológica de Avilés. Igualmente, se realizaron mediciones el día de ejecución de la quema, de la temperatura y humedad relativa cada 15 minutos desde el inicio de la quema, y de la velocidad y dirección del viento, realizando la medición cada 5 minutos a 2 metros cara al viento. Estos datos fueron registrados desde enfrente de la parcela, alejados de la influencia de la quema.

Tabla 7. Referencias meteorológicas de los 10 días previos a la quema.

Resumen datos meteorológicos Estación Avilés										
Fecha	T ^a máx. (°C)	T ^a mín. (°C)	HR Med (%)	Racha máx.			V máx.			Precipitación (litros)
				km/h	Grados	Hora	km/h	Grados	Hora	
01/03/2010	15,4	6,8	53	68,6	240	14	38,9	250	14	0,1
02/03/2010	14,3	4,7	69	44,5	110	10	31,5	120	10	0
03/03/2010	n.d.	9,5	76	33,4	220	1	25,9	230	1	inc.
04/03/2010	11,5	9,4	75	24,1	270	0	16,7	360	0	0
05/03/2010	10,3	4	71	70,4	110	15	44,5	110	21	0
06/03/2010	11,9	7,2	55	70,4	100	1	42,6	110	1	0
07/03/2010	8,6	n.d.	59	57,4	100	10	33,4	90	12	0
08/03/2010	6,8	2,4	54	37,1	120	14	24,1	100	14	inc.
09/03/2010	8,8	n.d.	57	33,4	70	11	20,4	100	11	inc.
10/03/2010	8,5	1,9	56	33,4	70	11	18,5	220	6	0
11/03/2010	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Tabla 8. Referencias meteorológicas recogidas el día de la quema: humedad relativa y temperatura.

Nº	Hora	Humedad relativa (%)	Temperatura (°C)
1	10:27	70,3	2,9
2	10:42	70,2	3,1
3	10:57	69,3	3,3
4	11:12	68,5	3,5
5	11:27	67,4	3,9
6	11:42	66,4	4,2
7	11:57	64,3	4,4
8	12:12	63,5	4,9
9	12:27	62,9	5,1
10	12:42	62,7	5,4
11	12:57	61,9	5,9
12	13:12	61,8	6,4
13	13:27	61,1	6,8
14	13:42	60,2	7,3
15	13:57	59,4	7,7
16	14:12	57,9	8,4
17	14:27	58,5	8,6
18	14:42	58,7	8,7
19 (fin de quema)	14:51	58,6	8,7
20	14:57	58,5	8,6



Toma de datos meteorológicos.

Tabla 9. Referencias meteorológicas recogidas el día de la quema: velocidad y dirección del viento.

Mediciones de viento					
Hora	Vel (km/h)	Dirección	Hora	Vel (km/h)	Dirección
10:27	7,5	E - SE	12:42	4,3	E - SE
10:32	10,6	E - SE	12:47	3,8	E - SE
10:37	10,1	E - SE	12:52	3,1	E - SE
10:42	11,3	E - SE	12:57	5,9	E - SE
10:47	12,4	E - SE	13:02	3,9	E - SE
10:52	7,7	E - SE	13:07	6,8	E - SE
10:57	7	E - SE	13:12	7,1	NE
11:02	5,9	E - SE	13:17	4,5	NE
11:07	10,4	E - SE	13:22	5,8	NE
11:12	12,8	E - SE	13:27	3,9	NE
11:17	8,4	E - SE	13:32	4,0	NE
11:22	9,1	E - SE	13:37	2,3	NE
11:27	10,2	E - SE	13:42	3,4	NE
11:32	9,4	E - SE	13:47	6,7	NE
11:37	7,2	E - SE	13:52	1,4	NE
11:42	2,2	E - SE	13:57	2,1	NE
11:47	5,1	E - SE	14:02	1,8	NE
11:52	9,8	E - SE	14:07	1,4	NE
11:57	7,9	E - SE	14:12	1,3	NE
12:02	12,3	E - SE	14:17	2,4	NE
12:07	4,6	E - SE	14:22	2,2	NE
12:12	3,8	E - SE	14:27	1,9	NE
12:17	11,8	E - SE	14:32	2,6	NE
12:22	3,7	E - SE	14:37	4,8	NE
12:27	11,5	E - SE	14:42	1,2	NE
12:32	6,6	E - SE	14:47	2,3	NE
12:37	7,2	E - SE	14:52	3,2	NE

Datos del combustible:

Tabla 10. Datos obtenidos de los combustibles.

Modelo de combustible (Rothermel)	4
Altura media (cm)	140
Cobertura de matorral (%)	92
Cobertura de herbáceas (%)	3
Suelo desnudo (%)	5
Volumen de matorral seco (%)	15
Volumen de herbáceas secas (%)	65
Edad del matorral (años)	12

Algunos de los datos, como la cobertura o el volumen de matorral, han sido calculados por estimación visual del total de la parcela. Para el cálculo de la edad del matorral se ha realizado un conteo de los anillos de crecimiento de varios pies representativos de la superficie total de la quema.

Tabla 11. Datos obtenidos del análisis de laboratorio del muestreo realizado.

Grupo de muestreo	Humedad (%)
<i>Ulex europaeus</i> – <i>Erica australis</i> VIVO	52,2
<i>Ulex europaeus</i> – <i>Erica australis</i> SECO	13,1
Hojarasca	48,9
Suelo	35,4

Para completar los datos, se recogieron muestras de vegetación y de suelo en 10 puntos representativos del área a quemar para el cálculo de la humedad de la vegetación y del suelo en el momento previo al inicio de la quema. Para ello, se seleccionan cuatro grupos de muestreo, una muestra de partes secas de vegetación en pie de 0-6 mm de grosor; otra de partes vivas de vegetación en pie de 0-6 mm de grosor; otra de hojarasca y mantillo sin coger tierra; y una muestra de suelo mineral, recogidos a 5 cm de profundidad después de apartar la hojarasca y el mantillo.

Las muestras fueron introducidas en botes de plástico duro de 1 litro de capacidad, de doble tapa, herméticamente cerrados y sellados con cinta aislante, y enviados al Centro de Investigaciones e Información Ambiental de Lourizán para su análisis.

Datos de comportamiento del fuego:

Para estimar la velocidad de propagación de la quema y la altura de llama alcanzada, fueron colocados 10 jalones metálicos de 3 m de altura espaciados 50 m, anotando los tiempos de llegada del fuego a los jalones. Al paso del fuego por los jalones se calculó también la velocidad del viento.



Colocación de los jalones.

Figura 5: Ubicación de jalones para estimación de altura de la llama y velocidad de propagación.



Tabla 12. Datos obtenidos en cada uno de los jalones.

Jalones	Hora	Velocidad viento (km/h)	Altura de llama (m)
Jalón N° 1	13:09	7,2	1,12
Jalón N° 5	13:25	11,3	3
Jalón N° 6	13:25	11,3	2,55
Jalón N° 10	13:27	8,7	3
Jalón N° 9	13:31	8,2	2,05
Jalón N° 4	13:36	7,4	1,5
Jalón N° 8	13:41	11,7	2,15
Jalón N° 7	13:49	9	3
Jalón N° 3	13:53	12,4	1,85
Jalón N° 2	14:00	12,1	3

A la vista de la información recogida y según la ubicación de los jalones, se confirma un avance más rápido del flanco izquierdo respecto al derecho. Se observa también que en los jalones que han sido alcanzados por el frente de llamas del flanco sur (izquierdo) se han registrado alturas de llama mayores, en comparación al flanco derecho. Esto es debido a que el combustible en esa zona presentaba también mayor altura.



Paso del fuego por el jalón nº 5.

Paso del fuego por el jalón nº 3.

Calculando la media aritmética de las velocidades de propagación entre cada jalón, se estima una velocidad de propagación media de la quema de flanco de 5,3 m/min.

Tabla 13. Tiempos del paso del fuego y velocidad de propagación entre cada jalón.

Tiempo		Velocidad de propagación (m/min)
Jalón 1 – Jalón 2	(25 minutos)	2
Jalón 2 – Jalón 3	(7 minutos)	7,1
Jalón 3 – Jalón 4	(17 minutos)	2,9
Jalón 4 – Jalón 5	(11 minutos)	4,5
Jalón 6 – Jalón 7	(24 minutos)	2
Jalón 7 – Jalón 8	(8 minutos)	6,3
Jalón 8 – Jalón 9	(10 minutos)	5
Jalón 9 – Jalón 10	(4 minutos)	12,5

Consumión de la cubierta de hojarasca:

Para determinar la posible consumión de la capa de hojarasca superficial se colocaron, siguiendo un transepto lineal cada 10 m, clavos metálicos de 20 cm de altura con la cabeza enrasada con la superficie de la hojarasca.

Una vez realizada la quema se ha medido la parte emergida del clavo hasta la cabeza (D1), y se profundizó con el dedo hasta alcanzar el suelo mineral y se realizó otra medición desde la superficie del suelo mineral hasta la cabeza del clavo (D2).

Tabla 14. Datos obtenidos de la medición de los clavos.

Medición (cm)	Clavo Nº 1	Clavo Nº 2	Clavo Nº 3	Clavo Nº 4	Clavo Nº 5	Clavo Nº 6	Clavo Nº 7	Clavo Nº 8	Clavo Nº 9	Clavo Nº 10
D1	0	0,5	0	2,5	1	0,6	0	0	0,8	0
D2	4,5	2	5	6	3,8	3,5	4	6	3,3	4,5

A la vista de los datos obtenidos, se puede determinar que apenas se produjo consumión del mantillo de hojarasca tras el paso del fuego.



Clavo nº 4 tras el paso del fuego.

XII. Actuaciones previas realizadas

Una vez llegó a la oficina comarcal de Pravia la resolución de aprobación definitiva del expediente de solicitud de la quema, se procedió a planificar la ejecución de las labores preparatorias de la parcela para su posterior ejecución.

Las labores previas se realizaron durante la anterior campaña EPRIF 2008-2009, tras la aprobación de la solicitud correspondiente. Consistieron en un desbroce perimetral de 1.440 m con una anchura de 5 m, realizados con maquinaria ligera (motodesbrozadora) dada la imposibilidad de emplear otros medios. Fueron llevadas a cabo por el personal de labores preventivas de la BRIF de Tineo empleando un total de 16 jornales.



Detalle de los trabajos previos ejecutados.

Aunque la Consejería de Medio Rural y Pesca dispone de tres cuadrillas de apoyo a las quemas prescritas (distribuidas territorialmente en zona occidente, centro y oriente), encargadas de la preparación de parcelas y colaboración en la ejecución, se cuenta también con el apoyo del personal de labores preventivas de la BRIF de Tineo.

Finalizada la campaña 2008-2009 sin haberse podido ejecutar la quema, ésta se pospuso para la siguiente campaña, con la consiguiente renovación del expediente a principios del año 2010 ya que las solicitudes tienen validez para el año en curso. Una vez renovada la solicitud, fue realizada una inspección en campo del desbroce perimetral de la parcela, no considerándose necesario repararlo para ejecutar la quema en condiciones de seguridad en la campaña EPRIF 2009-2010.

XIII. Ejecución de la quema

La ejecución de la quema se planificó (atendiendo a las previsiones meteorológicas y a las limitaciones de calendario del personal convocado) para el día 11 de marzo de 2010, fijándose la hora de reunión en las proximidades de la parcela a las 9:00 am.

El número total de personas solicitadas finalmente para ejecutar la quema es de 19, con las correspondiente herramientas manuales: tres miembros de la Guardería de Medio Natural, el coordinador adjunto de la Guardería de Medio natural, el Guarda Mayor de la comarca de Pravia y el guarda de la zona; dos bomberos-conductores de la Entidad Pública Bomberos de Asturias (entidad con competencias en extinción en el Principado de Asturias), uno de ellos del parque de bomberos de Tineo y el otro de Valdés; cuatro componentes del EPRIF de Pola de Lena (dos técnicos y dos capataces); personal de labores preventivas de la BRIF de Tineo (nueve peones especialistas y un capataz de cuadrilla) y dos vehículos autobomba.

Tras la medición de las variables meteorológicas y del combustible (estabilidad atmosférica, viento moderado del Este, temperaturas bajas y humedad relativa superior al 70%) se consideró factible ejecutar la quema. A continuación, se procedió a la comunicación de la realización de la quema a la Guardia Civil, al 112-Asturias y al Área de Defensa contra Incendios Forestales.

En la reunión inicial el técnico del EPRIF expuso la forma de proceder asignando las funciones al personal, se determinó el canal de comunicación por radio y fueron asignados los puestos de cada persona, quedando el personal distribuido en tres grupos.

El Grupo 1 se encargaría de la dirección de quema y toma de datos. Incluye al personal de la Guardería de Medio Natural y a los dos técnicos del EPRIF. El personal de Medio Natural y uno de los técnicos del EPRIF se ubicaron enfrente de la parcela para llevar a cabo la dirección de quema y la toma de datos meteorológicos en un lugar alejado de la influencia de la misma. El otro técnico del EPRIF se situó en la parcela, en lugar estratégico para realizar la toma de datos in situ durante la ejecución, así como para estudiar el comportamiento del fuego en la quema y asesorar al director de quema.

El Grupo 2 o equipo de ignición está formado por los dos capataces del EPRIF responsables del manejo de las antorchas de goteo, situados uno en cada flanco de la parcela.

El Grupo 3 o equipo de extinción y control, incluye a todo el personal de preventivos de la BRIF de Tineo y a los bomberos encargados de la liquidación, remate y control del perímetro de la parcela de quema, siendo los bomberos, situados cada uno en su autobomba, responsables del manejo de la bomba. El personal de preventivos se distribuyó, cinco en cada flanco, equipados con batefuegos. Dos de ellos fueron los responsables de la punta de lanza del tendido de manguera de cada flanco.



Equipo de dirección de quema y toma de datos.



Explicación del plan de ejecución.



Realización del tendido de manguera en flanco derecho.



Tendido de manguera en flanco izquierdo.

El plan de ejecución de la quema, como ya se ha explicado anteriormente, constaba de tres fases: una quema inicial de ensanche del perímetro superior de la parcela (límite oeste), una posterior quema de flanco del resto de la parcela y una quema a favor de pendiente para cerrar el límite inferior (parte este).

Una vez situadas las autobombas, cada una en el punto inmediatamente superior a cada flanco de la parcela (flancos norte y sur), ubicados los grupos de ignición y de extinción en el límite superior de la parcela (perímetro oeste) y con el equipo de dirección enfrente, el director de la quema ordenó su inicio, siendo las 10:27 horas.

Se comenzó, atendiendo a la planificación de la quema, con una quema en contra de viento y pendiente sobre el perímetro superior. Dado que el viento local sopla del Este-Sureste, la quema fue iniciada en el extremo noroeste de la parcela, avanzando con la antorcha a lo largo del perímetro de Norte a Sur (límite superior de la parcela). De esta manera se provocó un avance del frente de llamas en contra de viento y pendiente, de avance lento y fácil de controlar, con un frente de llamas irregular y de escasa altura. Una vez que la franja quemada en esta parte superior de la parcela

alcanzó al menos unos 20 metros de anchura, se procedió a su control y extinción aprovechando una vereda del ganado existente en esa zona de la parcela.



Quema en retroceso en la parte alta.



Quema de seguridad en parte alta.

A las 12:50, una vez asegurada la parte alta de la parcela, se inició la quema de flanco. El personal se distribuyó en ambos flancos y se preparó el tendido de manguera desde cada una de las autobombas, para ir descendiendo con el avance de las antorchas (flanco norte y flanco sur, que avanzarán de Oeste a Este). Teniendo en cuenta la dirección del viento de Este-Sureste, el flanco norte sería el más adelantado en todo momento, encontrándose siempre a menor cota que el flanco sur.



Quema de flanco.

Respecto al procedimiento de trabajo del personal en cada flanco, los capataces del EPRIF (equipo de ignición) portaron la antorcha creando la línea de fuego a lo largo del flanco, seguido de cerca por el punta de lanza y el escudero, encargados de extinguir posibles reproducciones en el perímetro de la parcela, ocupándose el resto de los operarios de las labores de vigilancia del perímetro y del transporte, preparación y colocación de los distintos tramos de manguera.



Comportamiento del flanco izquierdo.

A las 14:25 finalizó la ignición de ambos flancos hasta su límite inferior, momento en el que se esperó a que los frentes de llama avanzasen hasta unirse en la parte central de la parcela.

Figura 6. Ubicación de medios y desarrollo de los trabajos.



Entre las 14:40 y las 14:55 se procedió a la ignición del perímetro inferior de la parcela, provocando una quema a favor de pendiente que sirvió para cerrar la quema.



Encendido a favor desde el límite inferior de la parcela. Cierre de la quema.



Estado final de la quema.

A las 15:05 ya no había presencia de llamas en la parcela, por lo que se procedió a recoger los tendidos de manguera y a realizar la vigilancia del perímetro. Dos horas después, a las 17:05, y sin que existieran riesgos de posibles reproducciones, se retiró el personal de la zona de quema.

Una vez ejecutada la quema prescrita, y ya en gabinete, se procedió a cumplimentar la Ficha 12 (ver Anexo V) y remitirla a Servicios Centrales con su correspondiente anexo fotográfico y plano de ejecución.

XIV. Evaluación de la quema, análisis de cumplimiento de objetivos

Una vez realizada la quema se procedió a la valoración de los resultados obtenidos, atendiendo a los objetivos perseguidos y a los fines previstos, teniendo en cuenta principalmente el grado de reducción del combustible y el estado de las capas más superficiales del terreno. Posteriormente, se evaluará periódicamente la evolución del estado erosivo del terreno y la regeneración de la cubierta vegetal.

Se puede considerar que los objetivos perseguidos fueron conseguidos en buena medida dado que se logró una elevada reducción del volumen de combustible, superior al 80% en toda la superficie, lo cual cubre los objetivos orientados hacia la regeneración y el aprovechamiento de pastos (permite la entrada de ganado por toda la superficie de la parcela y el desarrollo de una cubierta herbácea de la que pueda



Estado de la parcela el 22 de abril de 2010.

beneficiarse éste). En cuanto a la reducción del riesgo de incendios, se ha eliminado un volumen de combustible potencialmente peligroso y se ha roto la continuidad del mismo.

Por otro lado, la cubierta de suelo vegetal del terreno apenas se ha destruido por los efectos del paso de las llamas. Tras la quema se puede observar que, gracias a la humedad presente en el terreno y las bajas temperaturas existentes, las llamas han pasado sobre la superficie de la parcela eliminando la cubierta vegetal aérea, pero sin penetrar en el suelo, por lo que la materia orgánica presente y la estructura de las capas más superficiales del suelo no han sido destruidas ni alteradas. Este hecho, minimiza los posibles efectos erosivos en la parcela al tiempo que favorece una temprana regeneración del pasto.

La ausencia de precipitaciones fuertes o de carácter torrencial en los días posteriores a la ejecución de la quema, permitió el asentamiento y recuperación de las capas más superficiales del suelo y que la cubierta de cenizas generada, depositada sobre la superficie tras la quema, no fuera arrastrada por el agua con los consiguientes efectos negativos para el medioambiente (enturbiamiento del cauce aguas abajo de la parcela).

Un mes después de la quema, la evolución en el desarrollo de la cubierta vegetal en la parcela mostró un aspecto favorable, con una regeneración de herbáceas por toda la superficie, mientras que las especies de matorral preexistentes en la parcela no daban muestras aún de rebrote de raíz o tallo, o de regeneración por semilla. Sin embargo, se pudo apreciar una rápida regeneración del helecho que actuará como competidor de las herbáceas.



Rebrote del helecho.



Regeneración del pasto tras la quema.



Abundante presencia de ganado caballar.



Presencia de ganado vacuno y caballar un mes después de la quema.

Entre las herbáceas desarrolladas no se observó presencia de leguminosas, de mayor interés pastoral, tratándose más bien de especies anuales de escaso valor en cuanto a palatabilidad y nutrientes, pero una adecuada presión ganadera puede favorecer la proliferación de estas especies de mayor palatabilidad para el ganado.

XV. Plan de seguimiento de la parcela quemada en relación con objetivos y consecuencias

Tras la evaluación a corto plazo (un mes después de la ejecución de la quema), se propuso un plan de seguimiento bianual (primavera y otoño) durante tres años. Estas inspecciones se reflejan en la Ficha 13 de seguimiento anual de quema (ver Anexo VI).

La evaluación de la parcela en primavera permite obtener información antes de que la parcela sufra el periodo de mayor presión ganadera (verano). Por otro lado, con el

seguimiento realizado en otoño se obtienen resultados sobre la evolución del matorral en la parcela después de sufrir la presión del ganado.

Sería recomendable una tercera revisión en el periodo estival, momento en el que existe mayor cantidad de ganado pastando extensivamente en el monte, para poder estimar la carga ganadera que soporta la parcela.



Estado de la parcela Brañaseca 1 tras la quema en 2007. 

Los resultados de la quema efectuada en la parcela Brañaseca 1, ejecutada en 2007 en el mismo monte, han sido muy satisfactorios pues hay abundantes indicios de que la zona ha sido pastoreada (excrementos de ganado vacuno y caballar e incluso presencia de ganado durante las inspecciones), y las especies de matorral que había antes de la quema han vuelto a regenerar aunque se mantienen bastante controladas después de tres años.



Estado de la parcela el 10/12/2009. 

3.1.2. Caso práctico: Barreiro



Término municipal	Tineo
Provincia	Asturias
Lugar	Barreiro
Fecha	8 de marzo de 2010
Ejecutor	EPRIF de Cangas del Narcea

I. Objetivo de la quema

El objetivo primordial de la quema fue la regeneración de pastos en una zona con elevada recurrencia de incendios, que se prenden con esta misma finalidad, evitando con la quema prescrita los fuegos intencionados. Tras la quema se llevó a cabo la siembra a voleo de la zona.

II. Titularidad de la propiedad

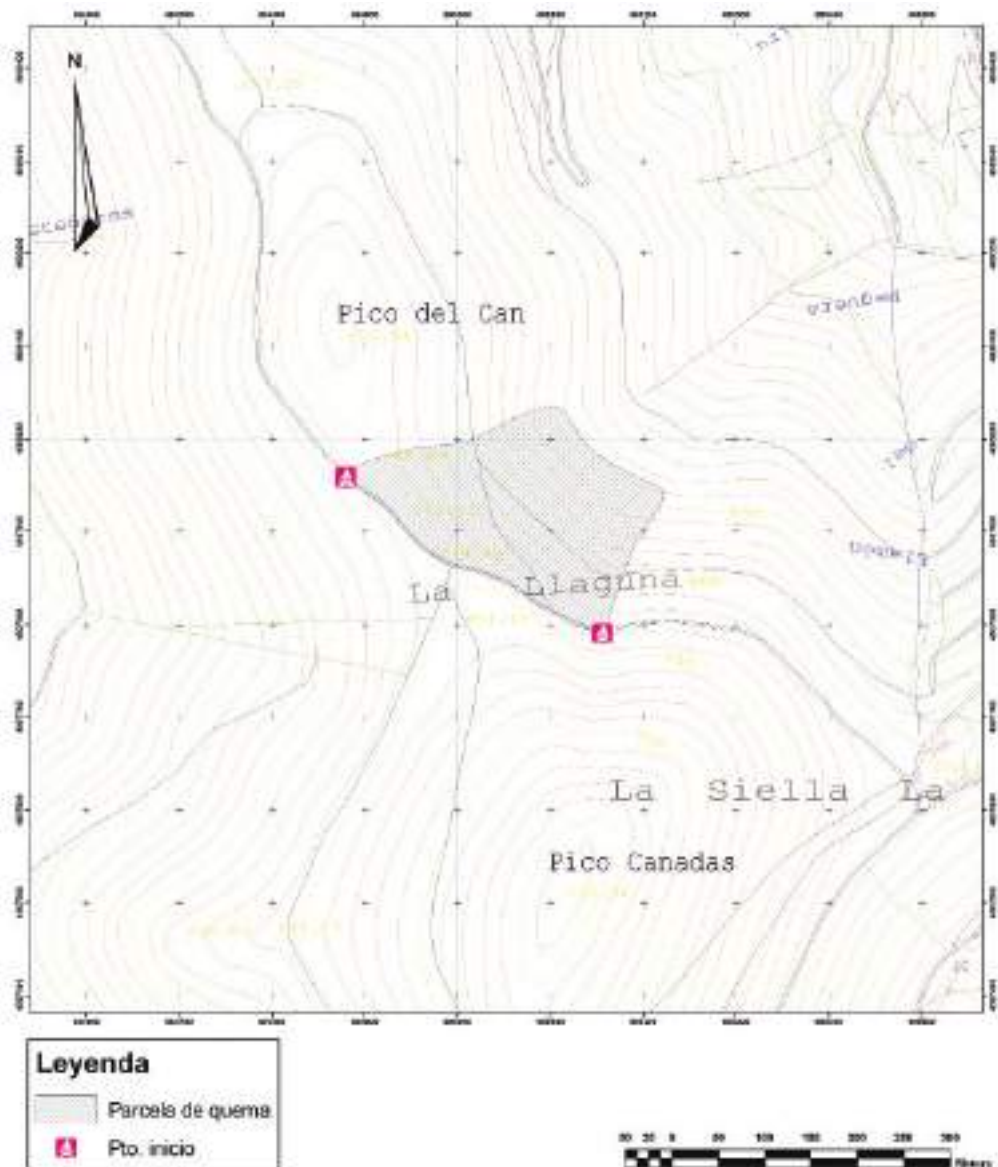
La parcela se encuentra en un Monte de Utilidad Pública denominado Fonfaraón y Mulleiros, con número 326, perteneciente al Ayuntamiento de Tineo. Cuenta con una

superficie aproximada de unas 8.000 ha, con diversidad de ambientes en los que destacan sobre todo las etapas regresivas de los robledales orocantábricos, compuestas por matorrales, despuntando los tojales y los brezales (géneros *Ulex* y *Erica*).

En este MUP se encuentra todo el Valle de Rellanos, una de las zonas de mayor recurrencia de incendios en los últimos años y donde más se ha centrado el trabajo del EPRIF de Cangas del Narcea.

La quema se ejecutó a petición de la Administración y de uno de los usufructuarios del monte.

Figura 7. Localización de la parcela.



III. Forma de solicitud de quema

La solicitud se llevó a cabo tras el acuerdo entre la Administración, representada en este caso por el Guarda del Medio Rural de Navelgas, y uno de los beneficiarios del monte.

El área a quemar se determinó mediante una visita al campo en la que se encontraban presentes el guarda, el interesado y el EPRIF, delimitándose en función de las demandas del solicitante y las limitaciones legales y técnicas establecidas por el Guarda y el EPRIF.

La solicitud (ver Anexo II) firmada por el demandante de la quema y por el guarda, se acompañó de la Ficha 11 que describe las características básicas de la parcela.

IV. Estudios y análisis de la solicitud. Evaluación de la viabilidad

El uso del fuego se encuentra fuertemente arraigado en todo el Suroccidente asturiano. Los efectos son bien diversos, tanto en el aspecto positivo como en el negativo. En el lado negativo, el paso del fuego produce una importante pérdida de suelo, generando, con la recurrencia de fuegos existente, un sistema pirófito que es difícil de modificar. En el lado positivo se encuentra la apertura de zonas de discontinuidad de combustible, la generación esporádica de pastos y una función social de carácter preventivo.

Más allá de las cuestiones medioambientales y sociales asociadas a la realización de una quema, en Asturias la viabilidad o no de una solicitud se lleva a cabo a partir de la Ficha 11 (ver Anexo I), que define las características legales y físicas de la parcela.

Los factores legales que se analizan son la propiedad de la parcela, siendo prioritaria la comunidad sobre lo individual, la existencia de incendios en los últimos años, la periodicidad de la quema, debiendo pasar al menos 5 años entre quema y quema, y los objetivos de la misma.

Por otro lado, las características del medio físico que se analizan son pendiente, orientación, altitud, afloramientos rocosos, pedregosidad, el suelo, modelos de combustible, continuidad de combustible, vegetación y uso de la parcela, y valores especiales.

V. Visita al campo

Barreiro se encuentra dentro del concejo de Tineo, ubicada al Noreste en la parroquia de Rellanos. Es una pequeña aldea en la que únicamente reside una familia.

La zona presenta pendientes elevadas, raramente por debajo del 40%, con orografía muy abrupta. La mayor altura es el Pico Canada con 768 m, que desciende hasta 500 m en el río Navelgas.

La vegetación está compuesta por tojos (*Ulex europaeus*), brezos (*Erica sp.*) y pequeñas repoblaciones de *Pinus pinaster*, siendo la vegetación potencial de la zona la Serie Colino-montana galaico-asturiana y orocantábrica acidófila de roble o *Quercus robur* (*Blechno spicanti* - *Querceto roboris signetum*) VP, robledales acidófilos (Mapa de series de vegetación de Rivas -Martínez, 1986).

Respecto a la geología, Tineo se enmarca dentro del periodo siluriano, con abundancia de pizarras y cuarcitas. También se puede observar una presencia importante de calizas, siendo éstas utilizadas para la construcción y para rectificar las tierras de labor. Por la zona del Embalse de La Barca se han encontrado restos volcánicos (Caldera de Puente Tuña y Arroyo Farayón).

La parcela está situada a 646 m de altitud, con orientación noreste. Al igual que prácticamente todo el Suroccidente, cuenta con suelos silíceos de acidez elevada (pH 3-4), ocupados por matorral de brezos y tojos.

Los límites de la parcela son, al Norte matorral con algo de regenerado disperso de castaño, en la parte sur una pista y sobre ella matorral, por la parte este existe un pequeño canchal con algo de regenerado de castaño, y al Oeste matorral.

La zona habitada más cercana es Barreiro, en la que vive la familia solicitante de la quema, formada por un matrimonio con edades comprendidas entre los 50 y 60 años, dedicada a la agricultura/ganadería de subsistencia. Cuentan con unas 50 cabezas de ganado equino que comercializan para carne y unas 15 cabezas de ganado vacuno utilizadas para este mismo fin.

El ganado equino se encuentra todo el año en el monte, pastando por las zonas que afectan a la quema; el ganado vacuno se encuentra estabulado durante las épocas invernales y en prados/monte durante el verano.

VI. Emisión de informe favorable para su aprobación

Dado que la zona no se encuentra situada dentro de ninguna figura de protección, no fue necesario llevar a cabo ningún informe, según marca la normativa autonómica. En tal caso se debe informar a las partes interesadas en la gestión de la zona, que estudian la solicitud y, tras un plazo no inferior a seis meses, resuelven la realización o no de la quema.

La aprobación o no de la quema se determina a través de las variables descritas en la Ficha 11 (Anexo I), explicadas en el apartado IV.

VII. Tramitación de la solicitud y la aprobación

La solicitud de quema se llevó a cabo de mutuo acuerdo entre el solicitante y la Guardería del Medio Rural, formalizando la solicitud en el documento oficial de la Consejería de Medio Rural y Pesca (ver Anexo II), mediante registro de entrada en la oficina comarcal de Tineo, momento en el que comenzó a contar el plazo para resolver la solicitud, siendo de un mes desde la fecha de registro, produciendo el silencio administrativo efecto estimatorio.

Una vez recogida la solicitud, el EPRIF y la Guardería cumplimentan la Ficha 11 (Anexo I) en la que se especifican las características de la parcela, los trabajos previos a realizar, los medios necesarios para llevarla a cabo, un plano con la planificación de la quema y un anexo fotográfico.

En un primer momento, se visitó la parcela junto con la Guardería y el interesado para conocer la zona y establecer los trabajos previos. Posteriormente, el EPRIF realizó varias visitas para medir las distintas variables que se marcan en la ficha.

Tanto la solicitud como la Ficha 11 deben ir firmadas por el Guarda de Medio Rural responsable de la zona. Puesto que se trata de un monte de Utilidad Pública propiedad del Ayuntamiento de Tineo, junto con la solicitud debía adjuntarse un acuerdo de la Junta de Gobierno Municipal autorizando la realización de los trabajos. La solicitud sería tramitada en los servicios centrales para ser aprobada por el Jefe del Servicio de Planificación y Gestión de Montes del Principado de Asturias, encargado de permitir o no la quema tras analizar la Ficha 11.

VIII. Difusión del informe a las partes

Una vez la solicitud fue resuelta por parte del Servicio de Planificación y Gestión de Montes del Principado, una copia de estos documentos fue devuelta al Guarda del Medio Rural que tramitó la solicitud y se puso en conocimiento del EPRIF y del solicitante. Este último firmaría la autorización, dándose por enterado de la misma y refrendando una serie de puntos relacionados sobre todo con la veracidad de los datos (ver Anexo III).

IX. Estudio detallado de campo

La parcela se encuentra ocupada de igual forma por tojo y brezo, ambas especies de matorrales, si bien se observa una tendencia del tojo (*Ulex europaeus*) a ocupar las zonas más altas y más expuestas de la parcela, y lo contrario con el brezo (*Erica sp.*) que se encuentra en las partes más umbrías, más bajas de la parcela.

El matorral tiene edades comprendidas entre cuatro y seis años. Para el cálculo de la edad del matorral se realizó un conteo de los anillos de crecimiento de varios pies representativos de la superficie total de la quema.

Tabla 15. Datos de la parcela recogidos durante la visita.

Concejo	Tineo		
Parroquia	Rellanos		
Zona/s	0		
Polígono/s	6		
Parcela/s	247		
Coordenadas de referencia	HUSO: 29	X:695197	Y:4807800
Titularidad (pública, privada, titular entidad o propietario)	Monte Utilidad Pública 326, Fonfaraón y Mulleiroso		
Superficie total (ha)	4		
Espacio/especies protegidas, Lic/ Patrimonio	SÍ	NO	X

Tabla 16. Características físicas de la parcela.

Parámetros	Valor
Pendiente (%)	59
Orientación	Noreste
Altitud (m)	600
Afloramientos rocosos (%)	0-5
Pedregosidad (%)	0-5
Suelo esquelético (%)	1
Modelos de combustible	6
Continuidad de combustible	Continuo

Tabla 17. Características de la vegetación.

Vegetación	Especie	altura (m)
Estrato Arbustivo	<i>Ulex europaeus</i>	0,5
	<i>Erica sp.</i>	0,4
	<i>Pteridium aquilinum</i>	0,8
Carga de combustible	7 t/ha	

El helecho se localiza disperso por toda la parcela ocupando las zonas con claros. En la época de la quema y tras las nevadas acontecidas durante el invierno, se encuentra totalmente aplastado.

Existe una capa de hojarasca que oscila entre 5 y 20 cm de espesor dependiendo de la zona de la parcela.

X. Propuesta del procedimiento a seguir

En función de los objetivos perseguidos la quema fue planificada de manera que se produjera la máxima eliminación de combustible de forma segura. Se programó, en primer lugar, el ensanchamiento de la parte alta de la parcela, contando con el apoyo de un vehículo autobomba con capacidad para 3.500 litros, situado en el prado contiguo a la parcela, mediante dos tendidos de manguera, uno para el flanco oeste y otro para apoyar el ensanchamiento de la parte sur (más alta) de la parcela. Una vez ensanchada esta zona se continuaría ensanchando los flancos. De acuerdo a esta planificación, el flanco oeste contará con un tendido de manguera y el flanco este con un vehículo VAN-TEL con capacidad para 800 litros.

XI. Métodos para el análisis y diagnóstico de la eficacia

Las prescripciones se limitan a la posibilidad de ejecutar la quema. El objetivo buscado es la eliminación de combustible, mediante una quema de gran intensidad, y la generación de pasto.

Figura 8. Estado inicial. Colocación relativa de los jalones (en negro) en la parcela.



Se había previsto realizar un análisis del comportamiento del fuego, en colaboración con el Centro de Investigaciones e Información Ambiental de Lourizán (Pontevedra), por lo que, para ello, se realizaron una serie de actuaciones previas y durante la quema.

El día anterior a la quema se llevó a cabo la colocación de los jalones en la zona de mayor longitud de la parcela, al objeto de medir las velocidades de propagación del fuego. Dado que era una parcela menor de 5 ha, la colocación de los jalones se realizó cada 20 m, es decir, se instalaron ocho jalones, sacándose uno de ellos de la medición puesto que el fuego quemó en contra cuando se esperaba que la quema fuera a favor. Además, cada 10 m en la misma línea de los jalones, se colocaron clavos al objeto de medir el combustible quemado en la ejecución.

La colocación de los jalones preveía un fuego a favor, sin embargo el comportamiento no fue del todo el esperado y la quema de los jalones se llevó a cabo mediante quema a favor y de flancos, como se muestra en el la figura 9.

Figura 9. Comportamiento de la quema en el cierre.

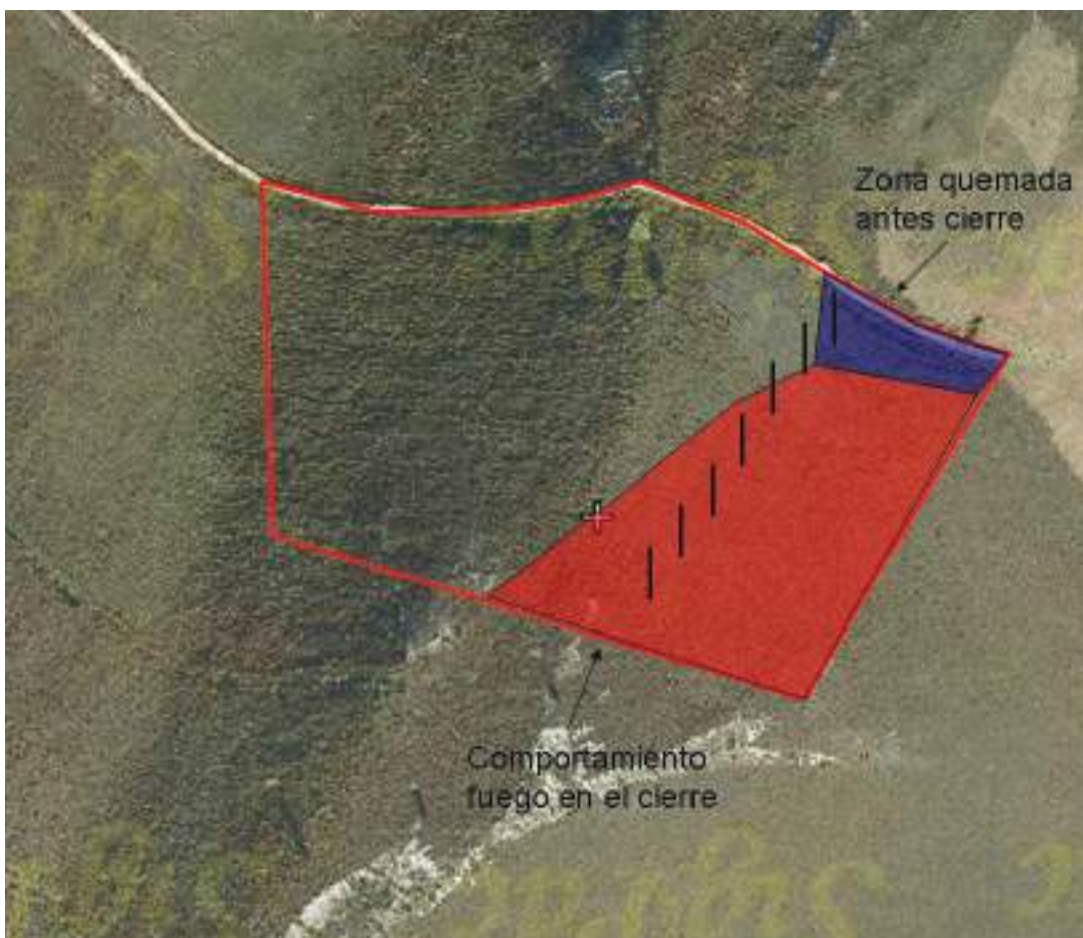


Tabla 18. Valores de la velocidad del fuego y del viento obtenidos para cada uno de los jalones.

Jalones	Velocidad Fuego (m/s)	Velocidad Viento (km/h)
Jalón 1	0,13	14,5
Jalón 2	0,5	14,2
Jalón 3	0,625	15,1
Jalón 4	0,52	15,7
Jalón 5	0,76	15,9
Jalón 6	0,55	10,5
Jalón 7	0,52	10,4

Datos del combustible:

Antes de la ejecución de la quema se tomaron muestras de suelo, hojarasca, combustibles vivos y combustibles muertos. Algunos de los datos como la cobertura o el volumen de matorral fueron calculados por estimación visual del total de la parcela.

Tabla 19. Características del combustible.

Modelo de combustible	5
Altura (m)	0,8
Cobertura de matorral (%)	95
Cobertura de herbáceas (%)	67
Suelo desnudo (%)	4
Volumen de matorral seco (%)	18
Volumen de herbáceas secas (%)	62
Edad matorral (años)	5

Tabla 20. Datos de humedad de las variables.

Variable	Humedad
Combustible seco GI (%)	23,1
Combustible vivo GI (%)	49,4
Hojarasca (%)	67,6
Suelo (%)	64,5

Tabla 21. Datos meteorológicos tomados en los días anteriores a la quema en la estación más cercana.

Día	T máx. (°C)	T. min (°C)	H. relativa (%)	Racha	Grados	V. máx. (km/h)	Grados	Lluvia (mm/m ²)
02/25	18,7	8,1	60	87,1	240	50,0	260	3,0
02/26	14,7		30	16,7	140	9,3	140	0,0
02/27	22,2	9,4	53	116,7	250	72,3	270	0,4
02/28	13,8	7,5	62	116,7	250	72,3	280	0,0
03/01	16,6	6,2	57	59,3	270	33,4	270	0,0
03/02	15,0	3,6	63	27,8	90	16,7	80	0,0
03/03	13,4	11,2	66	33,4	220	18,5	190	1,8
03/04	11,0	8,3	80	25,9	40	18,5	40	0,4
03/05	12,0	5,1	70	46,3	110	29,6	90	0,0
03/06	13,1	6,0	58	38,9	100	20,4	100	0,0
03/07	9,6	7,3	63	44,5	110	20,4	70	0,0

Tabla 22. Datos meteorológicos registrados el día de la quema.

Temperatura y humedad relativa											
Intervalos de tiempo	15'	30'	45'	60'	75'	90'	105'	120'	135'		
T ^a (° C)	5,6	4,3	4,5	5,5	5,9	4,1	4,8	3,2	3,8		
HR (%)	50,5	52,2	54,1	51,1	49,8	51,1	54,7	56,3	63,7		
Viento											
Intervalo (minutos)	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	40'	45'	50'	55'
Velocidad (km/h)	8,1	7,1	12,2	15,4	12,1	15,1	12,8	12,3	10,1	15	12,3
Intervalo (minutos)	60'	65'	70'	75'	80'	85'	90'	95'	100'	105'	110'
Velocidad (km/h)	10,2	18,8	8,5	11,7	12,4	12,7	12,8	11,7	14,5	14	14,2
Intervalo (minutos)	115'	120'	125'	130'	135'	140'	145'	150'	155'	160'	165'
Velocidad (km/h)	15,1	15,7	15,9	6,3	19,3	10,5	10,4				

Resulta interesante la técnica de quema empleada para los objetivos buscados. Por un lado, la eliminación de combustible, al tratarse en la mayor parte de la quema de fuego de elevada intensidad, es muy elevada (mayor del 90%). Por otro lado, al ser un fuego rápido, las temperaturas alcanzadas por el suelo son menores que las que sufriría si la quema fuera lenta (en contra) y cabe la posibilidad de que regenere la vegetación.

La quema en contra podría favorecer una mayor intensidad calórica del fuego generando mayor eliminación de combustible, sin embargo es un método muy costoso y produce elevadas temperaturas en el suelo que lo hacen más susceptible de sufrir erosión.

XII. Actuaciones realizadas previas a la quema

El EPRIF de Cangas del Narcea cuenta con el apoyo de las brigadas preventivas de la BRIF de Tineo y de la cuadrilla de desbroces de la Consejería de Medio Rural.

En el caso de la parcela seleccionada, el desbroce previo fue llevado a cabo por la cuadrilla de la Consejería de Medio Rural y Pesca. Se emplearon tres jornales para el desbroce de toda la parcela, excepto la parte sur que se encontraba delimitada por una pista. Se desbrozaron 4 metros rodeando la parcela. El proceso se muestra en la figura 10.

Figura 10. Fajas perimetrales.



XIII. Ejecución de la quema

Día de realización de la quema: 8 de marzo de 2010.

Tabla 23. Condiciones previas a la quema.

Hora de comienzo	Viento		Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)
	Dirección	Velocidad (km/h)		
14:04 h.	Noreste	8,1	5,3°	50,5

Tabla 24. Condiciones al finalizar la quema.

Hora de finalización	Viento		Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)
	Dirección	Velocidad (km/h)		
16:50 h.	Noreste	10,4	3,8	63,7

Se contaba con dos antorchas de goteo, un vehículo autobomba, un VAN-TEL, siete especialistas de la Brigada de preventivos de la BRIF de Tineo, los cuatro componentes del EPRIF y el Guarda de Medio Rural.

La forma de ejecución se resume en las siguientes figuras 11 y 12.

Figura 11. Planificación inicial.

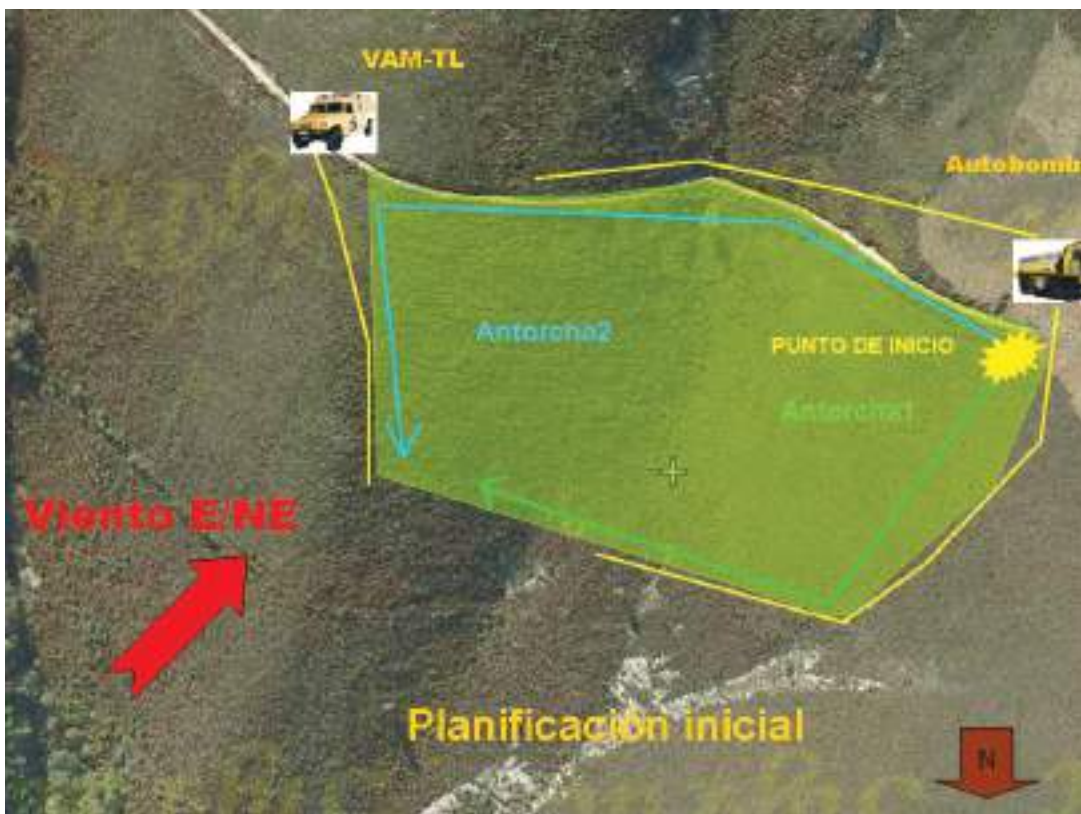


Figura 12. Ejecución de la quema.

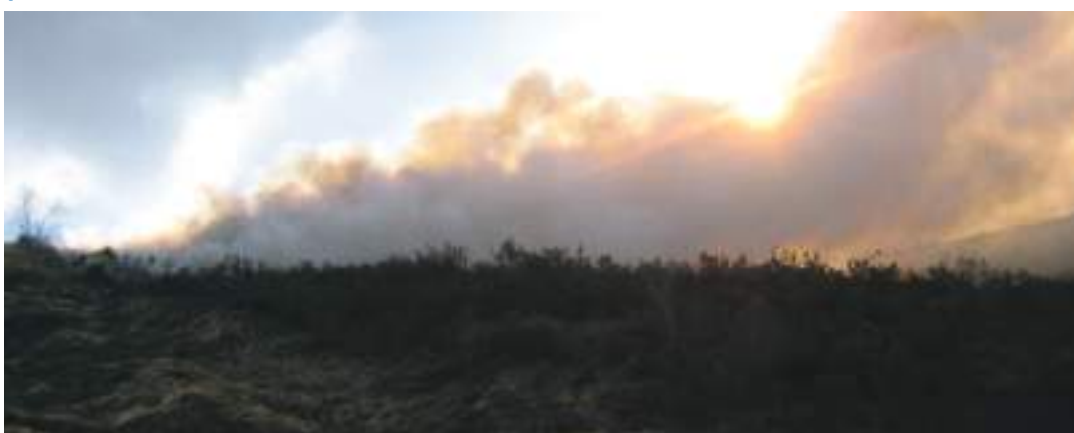


La quema se comenzó en la esquina suroeste para asegurar la zona que se encontraba más expuesta a los vientos existentes. Esta esquina se fue ensanchando y, posteriormente, una antorcha bajó por el flanco oeste y la otra se dirigió por la parte sur hacia el flanco este.

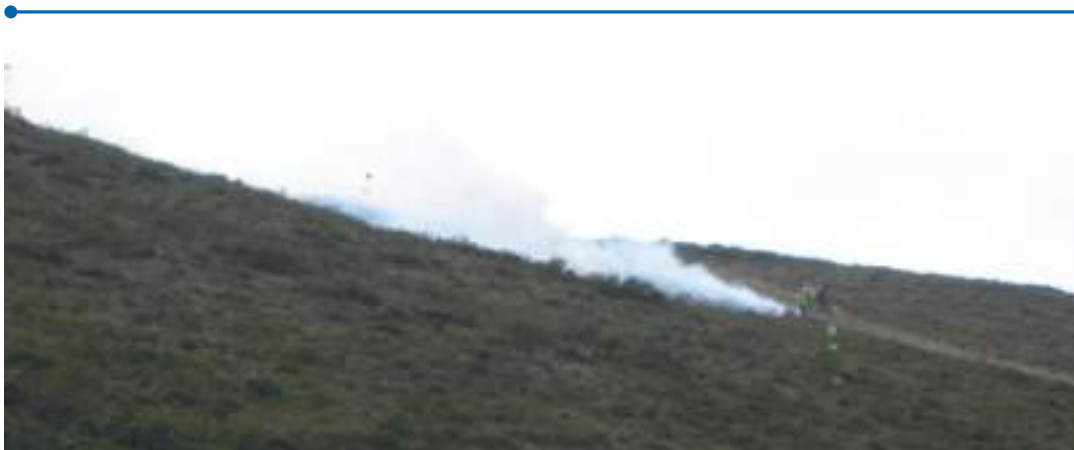
Mientras el flanco oeste bajaba quemando lentamente, la otra antorcha iba ensanchando la parte sur (parte alta), para posteriormente bajar el flanco este y juntarse abajo cerrando la quema.



Inicio quema flanco suroeste.



Bajada de flanco sureste.



Bajada de flanco suroeste.



Cierre de quema.



Paso del fuego por los jalones.



Estado de los jalones tras el paso del fuego.



Estado de los jalones tras el paso del fuego.

Al día siguiente de la quema se midieron los clavos situados en la parcela.

Tabla 25. Valores obtenidos de los clavos al día siguiente tras la quema.

Clavos	D1 (cm)
Clavo 1	5
Clavo 2	2
Clavo 3	11
Clavo 4	4
Clavo 5	1
Clavo 6	5
Clavo 7	1
Clavo 8	7
Clavo 9	3
Clavo 10	4
Clavo 11	5
Clavo 12	2
Clavo 13	6
Clavo 14	2
Clavo 15	11

La mayor parte de los datos que se recogen en este apartado fueron plasmados en la ficha de ejecución creada a tal fin por la Consejería de Medio Rural y Pesca del Principado de Asturias, la Ficha 12 (ver Anexo V).

XIV. Evaluación de la quema. Cumplimiento de objetivos

Respecto al primer objetivo, la eliminación de combustible, se ha logrado la eliminación de un 80% del combustible. El objetivo preventivo de la quema es muy importante, cumpliendo dos funciones, por un lado mediante la quema se genera un área de discontinuidad de combustible, y por otro, y tal vez de mayor importancia, se realiza una función social al efectuar la quema y "limpiar" el monte.

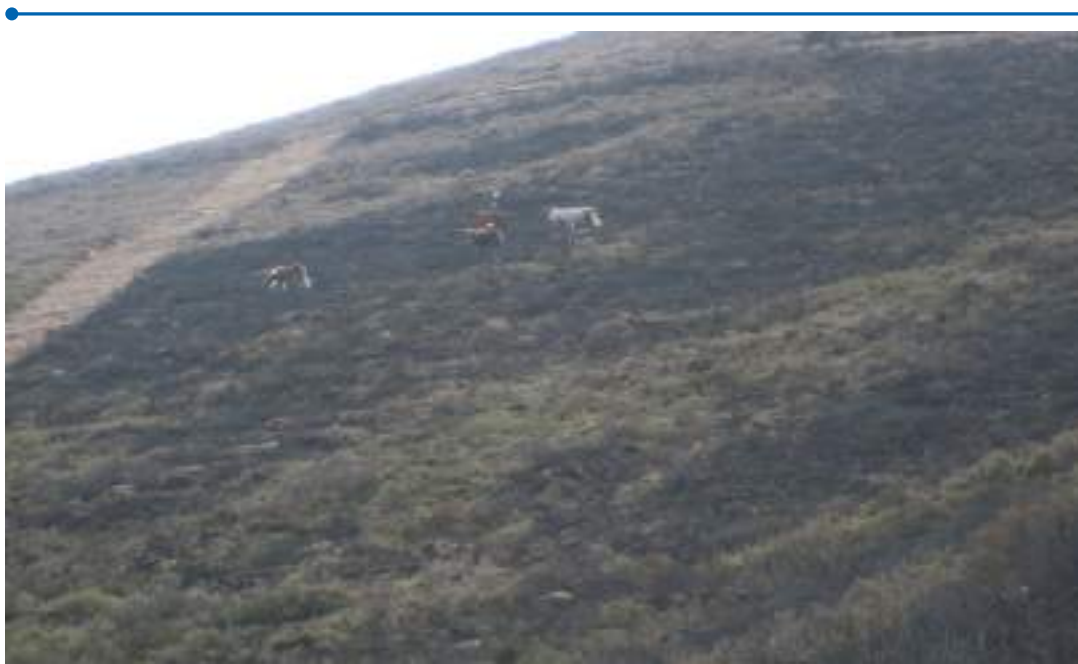
El segundo objetivo de la quema era la creación de pasto. La eliminación temporal del matorral mediante la quema del mismo y la generación de un pasto de carácter esporádico tras la fertilización derivada de las cenizas, es una de las costumbres más arraigadas en las zonas altas de toda la Cordillera Cantábrica y una de las primeras causas de los incendios generados durante la época invernal. Por ello, realizando esta labor de forma controlada, se busca evitar que se genere un incendio de mayores dimensiones con el riesgo que conlleva para ecosistemas más avanzados.

XV. Plan de seguimiento

El seguimiento buscará conocer la carga ganadera existente en la parcela y, a la vez, observar la evolución del matorral para prever una próxima quema en la zona.

La carga ganadera de la zona es de difícil estimación puesto que el ganado campea por grandes superficies. Es imposible conocer con exactitud las UGM (Unidades de Ganado Mayor) que pastan dentro de la parcela y el tiempo que se encuentran en ella. Tampoco resulta sencillo conocer cuándo salen al pasto, ni la productividad del mismo, lo que sería necesario para tener datos fiables de la carga ganadera que la parcela puede soportar.

En el caso de esta parcela y como curiosidad se adjunta una foto de presencia de ganado en el día posterior a la quema.



Ganado en el flanco este de la parcela.

Mediante la ficha creada por la Consejería de Medio Rural y Pesca (ver Anexo VI) se informa del estado de la parcela tras la quema, la existencia de ganado y el grado de conformidad de los trabajos por parte del EPRIF y de los solicitantes.

Por último, se muestran algunas fotografías del seguimiento llevado a cabo durante esta campaña.



Aspecto de la parcela tras la quema.



Vista de la parcela durante el seguimiento de la campaña.



Indicios de presencia de ganado en la parcela tras la quema.

3.1.3. Caso práctico: Grandamuelle



Término municipal	Tineo
Provincia	Asturias
Lugar	Grandamuelle
Fecha	12 de marzo de 2010
Ejecutor	EPRIF de Cangas del Narcea

I. Objetivo de la quema

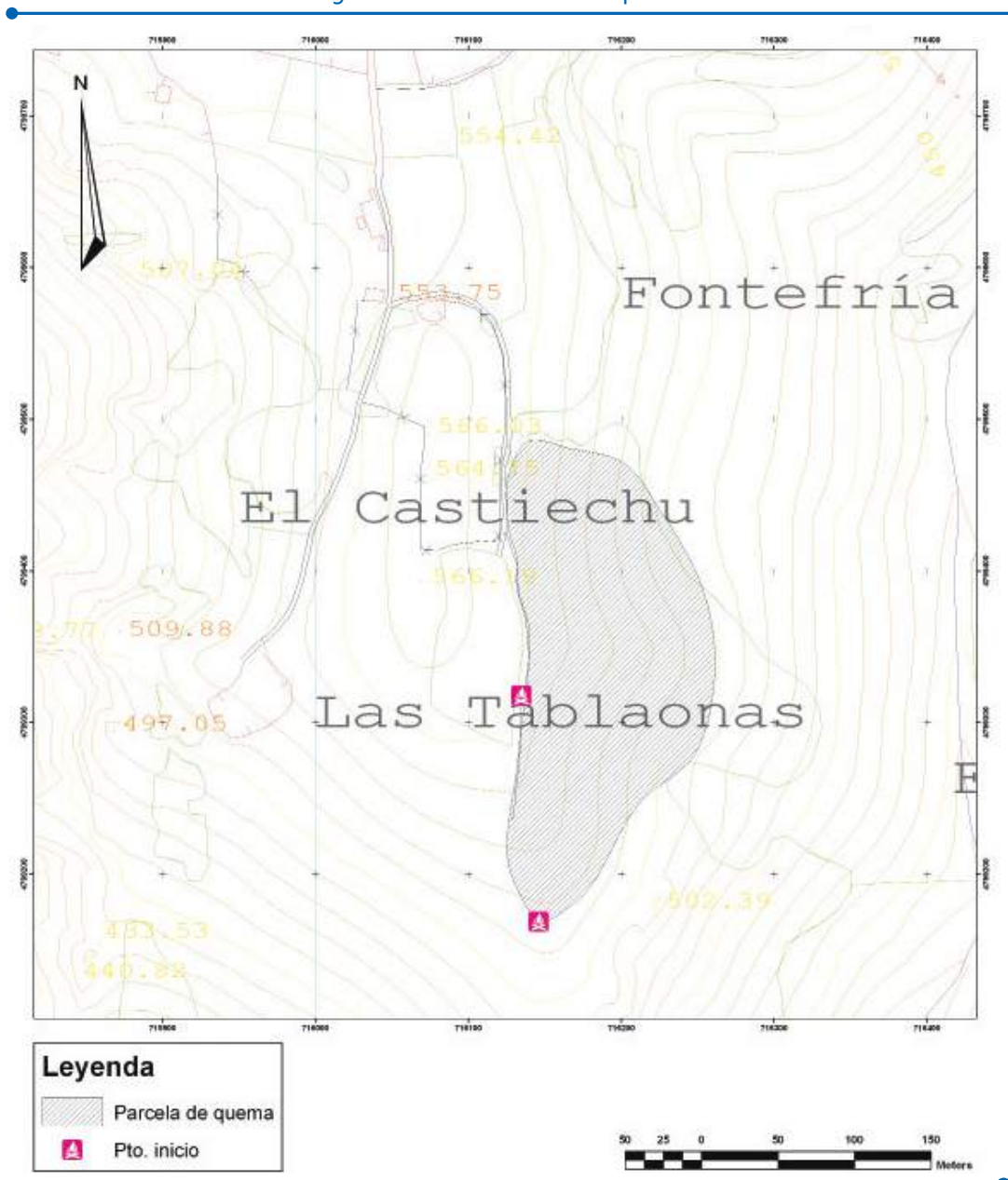
El objetivo de esta quema fue la protección de una masa arbolada adulta y de los pastos limítrofes. La solicitud proponía además la quema de pequeñas parcelas limítrofes buscando la creación de pasto, sin embargo, dado que estas zonas contaban con regeneración arbórea, fueron desbrozadas por parte de las Brigadas preventivas de la BRIF de Tineo en lugar de ser quemadas.

II. Titularidad de la propiedad

La parcela se localiza en un monte pro indiviso perteneciente a cuatro de los vecinos de Grandamuelle en Tineo.

El monte se encuentra ocupado en su mayor parte por prados de pasto a diente, zonas con matorral dispersas por todo el monte, una pequeña parte de frondosas naturales y varias repoblaciones de coníferas de poca extensión.

Figura 13. Localización de la parcela.



III. Forma de solicitud de quema

En el caso de la parcela objeto de estudio, dado que se encontraba en un monte pro indiviso, fue necesario recoger la firma de todos los propietarios figurando únicamente uno en la solicitud.

La solicitud firmada por el demandante de la quema y por el guarda (ver Anexo II), se acompañó de la Ficha 11 (ver Anexo I) que describe las características básicas de la parcela.

IV. Estudios y análisis de la solicitud. Evaluación de la viabilidad

Más allá de las cuestiones medioambientales y sociales que se encuentran asociadas a la realización de una quema, en Asturias la viabilidad o no de una solicitud se lleva a cabo a partir de la Ficha 11, que define las características legales de la parcela (propiedad, existencia de incendios en los últimos años, periodicidad y objetivos de la quema) y las características del medio físico (pendiente, orientación, altitud, afloramientos rocosos, pedregosidad, suelo, modelos de combustible, continuidad de combustible, vegetación y uso de la parcela, flora y fauna).

V. Visita al campo

Grandamuelle se encuentra situada en el Sureste del concejo de Tineo, en la parroquia de Nieres. Es una pequeña aldea en la que conviven cinco familias, contando con una quincena de habitantes.

De pendientes elevadas, presenta orografía muy abrupta, con altitudes que pasan de 300 m en el cercano río Narcea a más de 600 m en las zonas más altas que rodean la parcela.

En el monte existen pastos, matorral, frondosas y repoblaciones de coníferas, siendo la vegetación potencial de la zona las series montano-colina orocantábrica acidófila del roble melojo o *Quercus pyrenaica* (*Linario triornithophorea-Querceto pyrenaicae signetum*).

Respecto a la geología, Tineo se enmarca dentro del periodo siluriano, con abundancia de pizarras y cuarcitas. También se puede observar una presencia importante de calizas, siendo éstas utilizadas para la construcción y para rectificar las tierras de labor.

La parcela se encuentra situada a 585 m, con orientación Este. Al igual que prácticamente todo el Suroccidente, cuenta con suelos síliceos de acidez elevada (pH entre 3 y 4). Los límites de la parcela son, por la parte noreste un bosque de castaños con

edades diversas, prados por la parte oeste, y matorral por las partes sur y este. Se encuentra en la parte alta de un valle por el que transcurre un arroyo afluente del Narcea, de nombre Farandón, a unos 200 m de la parcela.

La zona es eminentemente ganadera, siendo el principal recurso económico el ganado vacuno de leche, mayoritariamente estabulado aunque las vacas pastan varias horas al día en pequeños prados. Dado que es un sistema intensivo, existe maquinaria para el manejo del ganado.

Los quince vecinos de la aldea, dedicados mayoritariamente a la producción de leche, tienen edades comprendidas entre los 25-80 años.

VI. Emisión de informe favorable para su aprobación

La zona no se encuentra situada dentro de ninguna figura de protección, por lo que no fue necesario llevar a cabo ningún informe, según marca la normativa autonómica. La aprobación o no de la quema se evaluaría a través de las variables que se describen en la Ficha 11.

VII. Descripción de la tramitación de la solicitud y la aprobación

La solicitud en el Principado de Asturias se realiza a través del Servicio de Planificación y Gestión de Montes perteneciente a la Consejería de Medio Rural y Pesca. El interesado se puso en contacto con el guarda de su zona para llevar a cabo la solicitud de la quema y, tras una visita inicial en la que participaron el guarda, el interesado y el EPRIF, se preparó la solicitud que firmaron el solicitante y el guarda.

En esta primera visita se delimitaron los límites de la parcela y su extensión, en función de las características del territorio y los condicionantes legales. Posteriormente, el EPRIF realizó varias visitas para medir las distintas variables necesarias para la tramitación de la quema.

Una vez formalizada la solicitud de quema en el documento oficial de la Consejería de Medio Rural y Pesca (ver Anexo II) mediante registro de entrada en la oficina comarcal de Tineo, comenzó a contar el plazo para resolver la solicitud, siendo éste de un mes desde la fecha de registro y produciendo el silencio administrativo efecto estimatorio.

Entre el EPRIF y la Guardería se cumplimentó la Ficha 11 (ver Anexo I) en la que se especifican las características de la parcela, los límites, la extensión, los trabajos previos a realizar, los medios necesarios para llevarla a cabo, un plano con la planificación de la quema, fotos y la técnica de quema propuesta.

Tanto la solicitud, como la Ficha 11, fueron firmadas por el Guarda de Medio Rural responsable de la zona. A continuación, la solicitud fue tramitada en los servicios centrales para ser aprobada por el Jefe del Servicio de Planificación y Gestión de Montes del Principado de Asturias, encargado de permitir o no la quema tras analizar la Ficha 11.

VIII. Difusión del informe a las partes

Una vez el Servicio de Planificación y Gestión de Montes del Principado resolvió la solicitud junto con la Ficha 11, se devolvió una copia de estos documentos al Guarda del Medio Rural que tramitó la solicitud, poniéndolo en conocimiento del EPRIF y del solicitante. Este último firmó la autorización, dándose por enterado de la misma y refrendando una serie de puntos relacionados sobre todo con la veracidad de los datos (ver Anexo III).

IX. Estudio detallado de campo

La parcela se encuentra ocupada por matorrales de tojo y brezo, si bien se observa una tendencia del tojo (*Ulex europaeus*) a ocupar las zonas más altas y más expuestas de la parcela, al contrario que el brezo (*Erica sp.*) que se localiza en las partes más umbrías y más bajas de la parcela.

El matorral tiene edades comprendidas entre los 9 y los 12 años. Para el cálculo de la edad del matorral se ha realizado un conteo de los anillos de crecimiento de varios pies representativos de la superficie total de la quema.

El helecho se encuentra disperso por toda la parcela ocupando las zonas con claros. En la época de la quema, y tras las nevadas acontecidas durante el invierno, está totalmente aplastado.

Existe una capa de hojarasca que oscila entre 5 y 20 cm de espesor dependiendo de la zona de la parcela.

Tabla 26. Datos de la parcela.

Concejo	Tineo		
Parroquia	Nieres		
Zona/s	0		
Polígono/s	128		
Parcela/s	1.201		
Coordenadas de referencia	HUSO: 29	X:716236	Y:4799361
Monte, nombre y nº: (Catálogo, Elenco)	Monte de Grandamuelle		
Titularidad (pública, privada, titular entidad o propietario)	Monte Pro indiviso		
Superficie total (ha)	2,08		
Espacio/ especies protegidas, lic./ Patrimonio	SÍ	NO	X

Tabla 27. Características físicas de la parcela recogidas durante la visita.

Parámetros	Valor
Pendiente (%)	43,4
Orientación	Este
Altitud (m)	565
Afloramientos rocosos (%)	0
Pedregosidad (%)	3
Suelo (%)	0
Modelos de combustible	6
Continuidad de combustible	Continuo

Tabla 28. Datos de la vegetación de la parcela.

	Especie	Altura (m)
Estrato Arbustivo	<i>Ulex europaeus</i>	0,5 - 1
	<i>Erica sp.</i>	0,7
	<i>Pteridium aquilinum</i>	0,5
Carga combustible (t/ha)	20	

X. Propuesta del procedimiento a seguir

En función de los objetivos perseguidos la quema fue planificada de manera que se produjera la máxima eliminación de combustible de forma segura. Para ello, en primer lugar, se planeó el ensanchamiento de la parte alta de la parcela, contando con el apoyo de una autobomba de 3.500 litros de capacidad, situada en el prado contiguo a la parcela, mediante dos tendidos de manguera, uno para cada punto de ignición.

El flanco norte, el más peligroso por ser el más cercano a la masa de frondosas y tener gran cantidad de hojarasca, contaría con el apoyo de un tendido de manguera hasta llegar a la parte baja de la parcela.

El flanco sur se iría ensanchando lentamente, a la espera del flanco opuesto, para poder cerrar de forma conjunta. En este flanco se contó con un vehículo de 500 litros, que se iría desplazando a lo largo del flanco apoyando el cierre de la quema de las dos antorchas.

XI. Métodos para el análisis y diagnóstico de la eficacia

Las prescripciones se limitan a la posibilidad de ejecutar la quema. El objetivo buscado es la eliminación de combustible mediante una quema de gran intensidad.



Durante la quema se preveía la realización de un análisis del comportamiento del fuego, en colaboración con el Centro de Investigaciones e Información Ambiental de Lourizan (Pontevedra). Para ello se desarrollaron una serie de actuaciones previas y durante la quema.

Se colocaron jalones en la zona de mayor longitud de la parcela para medir las velocidades de propagación del fuego. Dado que se trata de una parcela menor de 5 ha, la colocación de los jalones se realizó cada 20 m, es decir, se instalaron cuatro jalones (figura 14).

Figura 14. Colocación de los jalones en la parcela (en negro).



Datos del combustible:

Tabla 29. Datos referentes al combustible antes de la quema.

Modelo de combustible	6
Altura (m)	1,5
Cobertura de matorral (%)	100
Cobertura de herbáceas (%)	65
Suelo desnudo (%)	0
Edad matorral (años)	11

Algunos datos como cobertura o volumen de matorral fueron calculados por estimación visual del total de la parcela.

Tabla 30. Datos de la vegetación.

Variable	Valor (%)
<i>Ulex + Erica GI vivo</i>	50,5
<i>Ulex + Erica GI seco</i>	13,6
Hojarasca	59,8
Suelo	55



Recogida de muestras previa a la quema.

Además, cada 10 m, en la misma línea de los jalones, se colocaron clavos con el objetivo de medir el combustible quemado en la ejecución.

La colocación de los jalones preveía un fuego a favor. El comportamiento del fuego durante la quema no fue el esperado y la mayor parte de los jalones quemaron en contra.

Tabla 31. Velocidad de propagación del fuego en los distintos jalones durante la quema.

	Jalón 1	Jalón 2	Jalón 3	Jalón 4
Tiempo de quema (h:min.)	1:36	1:59	2:12	2:15
Velocidad (m/s)	0,0036	0,014	0,025	0,11

La evolución de la quema en la zona en la que se encontraban los jalones se recoge en la figura 15.

Figura 15. Evolución de la quema.



Datos meteorológicos:

Tabla 32. Condiciones meteorológicas registradas en los días anteriores a la quema.

Día	T máx. (°C)	T. min (°C)	H. relativa (%)	Racha	Grados	V. máx. (km/h)	Grados	Lluvia (mm/m²)
01/03	16,6	6,2	57	59,3	270	33,4	270	0,0
02/03	15,0	3,6	63	27,8	90	16,7	80	0,0
03/03	13,4	11,2	66	33,4	220	18,5	190	1,8
04/03	11,0	8,3	80	25,9	40	18,5	40	0,4
05/03	12,0	5,1	70	46,3	110	29,6	90	0,0
06/03	13,1	6,0	58	38,9	100	20,4	100	0,0
07/03	9,6	7,3	63	44,5	110	20,4	70	0,0
08/03	5,8	1,1	69	25,9	100	14,8	120	0,0
09/03	8,9	1,7	62	35,2	40	18,5	40	0,0
10/03	7,8	1,2	62	29,6	360	18,5	20	0,0
11/03	7,0	2,7	62	20,4	130	11,1	100	0,0

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología (INM). Estación de Oviedo.

Tabla 33. Condiciones meteorológicas registradas durante la ejecución de la quema.

Temperatura y humedad relativa											
Intervalo	15'	30'	45'	60'	75'	90'	105'	120'	135'	150'	
T ^a (°C)	7,5	12	12,4	10,3	8,7	8,2	11				
HR (%)	43	38,8	35	36,4	42	37	38				
Viento											
Intervalo (minutos)	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	40'	45'	50'	55'
Velocidad (km/h)	9	16	6,1	8	12	95	9,2	12,6	6,2	23	7,8
Intervalo (minutos)	60'	65'	70'	75'	80'	85'	90'	95'	100'	105'	110'
Velocidad (km/h)	4,9	7,8	9,6	10,7	10,1	3,6	4,1	5,6	10,5	8,2	

Resulta interesante la técnica de quema empleada para los objetivos buscados. La eliminación de combustible, al tratarse en la mayor parte de la quema de fuego de elevada intensidad, es muy elevada (mayor del 90%). Por otro lado, al ser un fuego rápido, las temperaturas alcanzadas por el suelo son menores que las que sufriría si la quema fuera lenta (en contra).

La quema en contra podría favorecer una mayor intensidad calórica del fuego, produciendo mayor eliminación de combustible, sin embargo es un método muy costoso y genera elevadas temperaturas en el suelo que lo hacen más susceptible de sufrir erosión.

XII. Actuaciones realizadas previas a la quema

El EPRIF de Cangas del Narcea cuenta con el apoyo de las Brigadas preventivas de la BRIF de Tineo y de la cuadrilla de desbroces de la Consejería de Medio Rural. En el caso de la parcela seleccionada, el desbroce previo fue realizado por las Brigadas preventivas de la BRIF. Las figuras 16 y 17 muestran una representación de la ejecución.

Figura 16. Parcela solicitada.



Existían dos zonas necesitadas de labores previas consistentes en un desbroce perimetral. Una de ellas se encuentra en la parte nor-noreste, colindante con el castañar. En ella se llevó a cabo un desbroce de 4 m de anchura y, posteriormente, dado que existía una elevada cantidad de hojarasca, se eliminó ésta hasta llegar al suelo mineral.

En la otra parte, que se corresponde con la pista que se encuentra en la parte baja de la parcela, se realizó un desbroce eliminando el combustible que se encontraba en ella.

Figura 17. Trabajos previos.



XIII. Ejecución de la quema

Día de realización de la quema: 12 de marzo de 2010.

Tabla 34. Condiciones previas a la quema.

Hora de comienzo	Viento		Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)
	Dirección	Velocidad (km/h)		
12:22 h.	Noreste	7,8	7,3	52,6

Tabla 35. Condiciones al finalizar la quema.

Hora de finalización	Viento		Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)
	Dirección	Velocidad (km/h)		
14:09 h.	Noreste	3,4	9	42,7

La forma de ejecución se recoge en las figuras 18 y 19.

Figura 18. Planificación inicial.



Se contaba con dos antorchas de goteo. Dadas las condiciones meteorológicas, el comienzo de la quema se planificó en la parte alta, desde el centro hacia el norte de la parcela (dirección Sur) y desde el sur de la parcela hacia el centro.

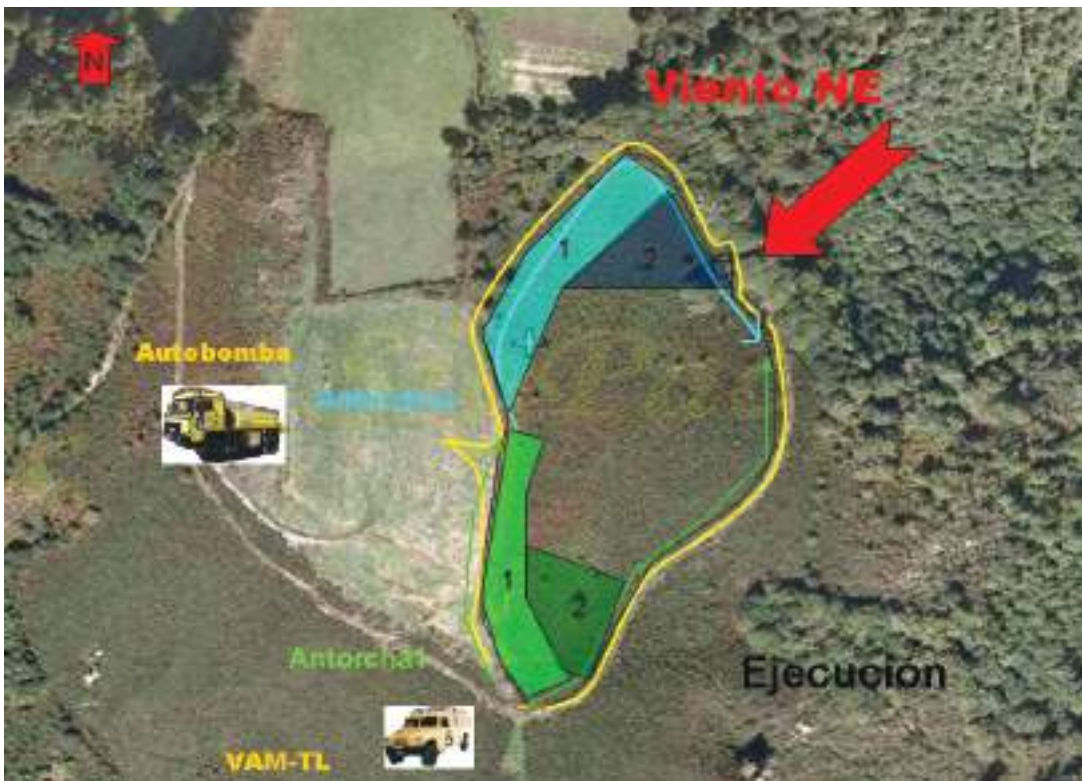
Resultaba importante, debido a la elevada cantidad de combustible existente, que la quema de ensanche en la parte alta se llevara a cabo lentamente, quemando todo lo que fuera posible con fuego en contra.



Inicio flanco sur.

Quema de ensanche, centro parcela.

Figura 19. Ejecución (1: ensanche inicial; 2: continuación quema hasta cierre).



En la parte sur de la quema, más estrecha, se comenzó poco a poco a bajar el flanco para asegurar la zona.

Por la parte norte, con abundante combustible, se dejó quemar en contra ensanchando la zona hasta unos 40 m. Seguidamente, se fue bajando el flanco norte, ensanchándolo (el flanco sur ya estaba ensanchado) y, cuando la antorcha colocada en el flanco norte llegó abajo, ambas cerraron la quema.



Flanco sur.



Cerrando por el flanco sur.



Cierre de la quema, enfriando la pista.

La mayor parte de los datos que se han recogido en este apartado se plasman en una Ficha 12, de Ejecución (ver Anexo V), creada por la Consejería Medio Rural y Pesca del Principado de Asturias.

XIV. Evaluación de la quema. Cumplimiento de objetivos

El objetivo primordial de la quema era la creación de un área de discontinuidad mediante la eliminación de un 90% del combustible. Lo más interesante era eliminar la mayor cantidad posible tanto de la parte aérea del matorral como de la hojarasca formada por la acumulación de combustible muerto, procedente principalmente de helechos.

La eliminación de hojarasca podría haberse visto favorecida realizando una quema en contra, en la cual se produce mayor intensidad calórica, pero la ejecución de la quema con esta técnica tenía un importante condicionante: el coste.

XV. Seguimiento de la parcela

Dado el objetivo de eliminación de combustible en la parcela, el seguimiento se basa en estimar como va evolucionando la regeneración del matorral para que, en el momento en que se considere necesario, se lleve a cabo un nuevo tratamiento de eliminación de combustible.

Sería deseable que, a lo largo del tiempo, se completara la labor realizada por la quema con un desbroce y un posterior pastado de la parcela, con el fin de demorar en lo posible la realización de una nueva quema ya que los efectos negativos del fuego se incrementan si la periodicidad es elevada.

Existe una ficha (ver Anexo VI) creada por la Consejería del Medio Rural y Pesca en la que se informa del estado de la parcela tras la quema, la existencia de ganado y el grado de conformidad de los trabajos por parte del EPRIF y de los solicitantes.



Imagen de la quema durante la fase de seguimiento en 2010.



Detalle de la parcela durante la fase de seguimiento en 2010.

Anexos

ANEXO I : Ficha 11 de la Consejería de Medio Rural y Pesca del Gobierno de Asturias para toma de datos y planificación previa de una quema controlada.

GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
CONSEJERÍA DE MEDIO RURAL Y PESCA

Dirección General de
Fabra y Montes

PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

QUEMA CONTROLADA
Toma de datos y planificación previa

FICHA Nº 11 (2009/2010)

CLAVE QUEMA	CONCEJO	Nº SOLICITUD DEL AÑO	FECHA:	/ /
		AÑO		

SOLICITANTE:	
REPRESENTANDO A: <small>(en su caso)</small>	

INFORME GUARDERÍA MEDIO NATURAL

Toma de datos: Inspección general Muestreo parcelas

RESUMEN DE LAS PROPUESTAS

AUTORIZACIÓN DE LA QUEMA	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Superficie solicitada	has
Superficie propuesta autorizar	has
Índice de riesgo de incendios forestales	
Objetivo de la quema	
Técnica de quema	
Afecta a	

GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
CONSEJERÍA DE MEDIO RURAL Y PESCA

(Bosques Forestal de
Pública Forestal)

Toma de datos y planificación previa

1. LOCALIZACIÓN

Concejo		
Parroquia		
Zona/s		
Polygono/s		
Parcela/s		
Coordenadas de referencia	HUSO: X	Y
Monte, nombre y nº: (Catálogo, Elenco)		
Titularidad (pública, privada, titular entidad o propietario)		
Superficie total de la parcela en el SIGPAC		
Espacio/especies protegidas, Lic' Patrimonio	SI	NO

Accesos rodados <ul style="list-style-type: none"> • Accesos rodados todos vehículos • Transitables por autobombas • Transitables por todoterrenos 	SI NO				
Distancias aproximadas <ul style="list-style-type: none"> • Distancia a cometas (1) • Distancia a edificaciones (2) • Distancia otras instalaciones (2) Tipo instalación				METROS	

(1) Referencia destinada a verificar el posible efecto en el tráfico (barras) durante la realización de la quema.
(2) Que pueden correr riesgo de incendiarse.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA QUEMA

Eliminación material o residuos forestales Apertura y mantenimiento de líneas de defensa Reducción del riesgo de incendios Regeneración de pastos	Defensa de población Preparación para la repoblación forestal Otros trabajos selvícolas (1)
--	---

(1) específico:

3. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

<ul style="list-style-type: none"> • Incendios últimos 5 años • Fecha último incendio • Fecha última quema controlada 	SI NO	Zona declarada Alto Riesgo de incendio Forestal	SI NO
		Usos tradicionales del suelo (agrícola / forestal / pastos...)	

4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA OBJETO DE QUEMA

4.1. Datos generales de la zona

Superficie que se solicita quemar (ha)		Uso actual del suelo	
Perímetro (metros)			

GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERÍA DE MEDIO RURAL Y PESCA

Director General de
Fomento Forestal

Breve descripción de la zona:

4.2 Límites físicos de la parcela:

Límites Anotar todos los límites (ejemplo: pista+ monte castaño + matorral + prado...)

NORTE

SUR

ESTE

OESTE

Distancia del límite de la parcela a la vegetación que puede correr más riesgo de verse afectada por el fuego (colindante o próxima) metros Monte de

Localización (Norte, Sur, Este, Oeste)

4.3 Paredente (%) Se anota la de las parcelas de muestreo y la media de la zona afectada

Parcelas muestreo										Valor medio o predominante	Resultado (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

4.4 Orientación/exposición Se anota en cada parcela de muestreo y el valor predominante en la zona afectada

Parcelas muestreo										Valor medio o predominante	Resultado (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

4.5 Altitud en metros Se anota la de cada parcela de muestreo y el media de la zona afectada

Parcelas muestreo										Valor medio o predominante	Resultado (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
INVESTIGACIÓN DE MEDIO RURAL Y PESCA

División General de
Muestreo Forestal

4.6. Aforamiento rocoso (%) se anota el valor de superficie ocupada por (rocas) respecto de cada parcela de muestreo y el valor medio para la zona seleccionada

Parcelas muestreo										Valor medio o predominante	Resultado (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

4.7. Pedregosidad (%) se anota el valor de superficie ocupada por (pedregos) respecto de cada parcela de muestreo y el valor medio para la zona seleccionada

Parcelas muestreo										Valor medio o predominante	Resultado (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

4.8. Suelo esquelético (%) se anota el valor de superficie ocupada por (suelo esquelético) respecto de cada parcela de muestreo y el valor medio para la zona seleccionada

Parcelas muestreo										Valor medio o predominante	Resultado (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

4.9. Modo de combustible Se anota el modo de combustible (de 1 a 12) para cada parcela de muestreo y el predominante de la zona seleccionada

Parcelas muestreo										Valor medio o predominante	Resultado (*)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

4.10. Continuidad del combustible Se anota el de cada parcela de muestreo (fragmentado, en besquites y continuo) y el predominante de la zona seleccionada

Parcelas muestreo										Valor medio o predominante	Resultado (*)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

Gobierno del Principado de Asturias

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y PESCA

Oficina Técnica de
Política Forestal

4.11 Vegetación. Acción preventiva

	Especie (*)	altura (cm)		
Estrato Arbóreo			Valor medio o predominante	Resultado (*)
Estrato Arbustivo				
Estrato Herbáceo				

(*) enumerar, al menos, especies principales para estrato arbóreo y arbustivo

4.12 Especies, espacios, patrimonio natural

Espacio protegido/Lic/Zape SI NO denominación _____

Zona osera SI NO

Urugallo SI NO

Otras especies catalogadas o de interés SI NO Especie _____

Especies vegetales catalogadas SI NO Especie _____

Otros valores naturales o restos arqueológicos a proteger SI NO Nombre _____

Los espacios/especies/Patrimonio puede verse afectado si se autoriza la quema SI NO

Deben adoptarse medidas protectoras (*) SI NO

Necesita informe favorable de otro organismo (Biodiversidad y Paisaje, Cultura...) SI NO

**Valor medio o
predominante**

Resultado (*)

(*) A continuación señalar cuáles

GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
CONSEJERÍA DE MEDIO RURAL Y PESCA

Dirección General de
Fomento Forestal

5. A LA VISTA DE LOS DATOS RECOGIDOS Y EN APLICACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTO SE PROPONE LA:

AUTORIZACIÓN DENEGACIÓN DE LA QUEMA CONTROLADA.
LÍMITE (Informe Servicios Centrales)

Explicación de motivos:

(EN SU CASO) CON UNA SUPERFICIE AUTORIZABLE DE: has
Y CON UN ÍNDICE DE RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES R²

6. PROPUESTA DE TRABAJOS PREVIOS A REALIZAR Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA QUEMA

6.1.- DESBROCES

	Zona a desbrozar	largo	ancho	destino restos desbroce
Perimetral zona a quemar (mínimo de DOS metros)	NORTE	m	m	Retirada del monte
	SUR	m	m	Dentro de la zona a quemar
	ESTE	m	m	Acordonado
	OESTE	m	m	
Puntual: protección de arbolado o valores especiales		m	m	Retirada del monte
				Dentro de la zona a quemar Acordonado

6.2.- OTROS TRABAJOS QUE SE CONSIDERAN NECESARIOS

6.3. MEDIOS IMPRESCINDIBLES PARA REALIZAR LA QUEMA

	Personal Técnico	Guardia del Medio Natural (1)	Miembros equipos Eprif y cuadrillas quemas (2)	Bomberos (2)	Personal civil equipado con herramientas	Otro personal
Medios humanos						
Medios materiales	ninguno	Pick-Up	Autobombas forestales	Vehículos	Tractores con cuba	Otros medios Especificar

(1) presencia imprescindible
(2) presencia recomendable. Todos ellos deben sumar como mínimo CINCO personas

GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y PESCA

Dirección General de
Medio Ambiente

6.4. NOMBRE Y APELLIDOS DEL GUARDA DEL MEDIO NATURAL QUE SE PROPONE PARA LA DIRECCIÓN DE LA QUEMA

6.5. NÚMERO TOTAL QUE SUMAN LAS PERSONAS SEÑALADAS COMO IMPRESCINDIBLES:

7. TÉCNICA DE QUEMA QUE SE PROPONE

Quema frontal	<input type="checkbox"/>	Quema en retroceso	<input type="checkbox"/>
Quema por flecos	<input type="checkbox"/>	Quema por puntos	<input type="checkbox"/>
Quema por fajos	<input type="checkbox"/>	Quema en cordones	<input type="checkbox"/>
Quema circular	<input type="checkbox"/>	Quema central	<input type="checkbox"/>

(VER ANEXOS)

8. OTRA DOCUMENTACION A ADJUNTAR

Plano 1: Localización de la parcela y zonas limítrofes en plano 1:10.000 o superior.

Fotografía aérea de la parcela (SIGPAC), señalando perímetro y superficie y en su caso, recinto.

Plano 2: Señalización del perímetro de la parte de la parcela a quemar (si no está señalada en el plano nº 1).

Plano 3: Planificación de la quema, señalando lugar de comienzo, dirección prevista.

Anexo fotográfico: (si aporta otra información difícil de apreciar en los planos o fotografías aéreas, en número variable)

Otros

Con (y) señalada la documentación imprescindible que debe acompañar al informe

9. OBSERVACIONES

El Guarda del Medio Natural,

Fdo.

(*) **Observación:** Se califica cada parámetro para la totalidad de la parcela solicitada, como: **ACONSEJABLE, ADMISIBLE, LIMITE** (necesario informe por Servicios Centrales) o **DESACONSEJABLE**.

ANEXO II: Documento oficial de la Consejería de Medio Rural y Pesca del Gobierno de Asturias para solicitud de quema.

GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO RURAL
VICECONSEJERÍA DE MEDIO RURAL
 Dirección General de Política Forestal
 Servicio de Planificación y Gestión de Montes

TEL. DE INFORMACIÓN 985 77 21 21 **COMARCA** _____

dominado en _____ n.º _____ C. P. _____
 localidad _____ municipio _____

EXPONE: Que deseo quemar
 Restos vegetales en el monte en forma de _____ (artículo 3.º de la Resolución de fecha 14 - II - 2002)
 Restos vegetales en el monte A HECHO (artículo 4.º de la Resolución de 14 - II - 2002)

FINALIDAD DE LA QUEMA: Eliminar residuos vegetales Preparación del terreno Mejora de pastos Otros (especificar): _____
 en la finca de su (PROPIEDAD/APENDADAMUNICIPAL/COMUNAL) llamada _____ de _____ Has.
 sito en el paraje de _____ del concejo de _____ dedicada a _____

SOLICITA: La sea concedida autorización para ello, con comprensión a cumplir las condiciones que se le impongan.
 Concomitantemente a la presente: En _____ a _____ de _____ de 200__
 El interesado: _____

El Jefe del Servicio de Planificación y Gestión de Montes La Guardia de Medio Natural
 a la vista de los informes emitidos resueltos:

NOTAS: El titular de la finca o titular de la explotación, de acuerdo con las condiciones establecidas en la Ley del Principado de Asturias (L.O. 10 de noviembre de 1981) y Ordenación Forestal y en el vigente Reglamento de Montes (Decreto 1107/11 de 22 de febrero) de normas generales que rigen en la Península de 1944-839, de la Consejería de Medio Rural, Pesca y Desarrollo Rural, y Resolución de 14-II-2002 por la que se aprueba el nuevo texto básico que regula el Principado de Asturias, las personas que están obligadas a cumplir con las condiciones establecidas en la presente autorización son:

- El titular de riesgo de incendios forestales con el que queda reducida la autorización a sí.
- Estamente se podrá quemar con esta autorización cuando esté autorizada y en un límite superior al que el propietario para el uso de la quema. Por tanto, esta será válida cuando se pida que el titular _____
- No se puede quemar los días que se indique en el riesgo de incendios forestales número 4 o número 5.
- No se podrá hacer la quema antes de las 10:00 h y en el día en que termine dos horas antes de las 18:00 h.
- Cuando se hiciese daño al vecino de la quema y se ocasionase una vez consumada esta, se suspenderá inmediatamente, procediéndose a apagar el fuego. Asimismo se entenderá anulada automáticamente cualquier autorización específica de seguro de la propiedad en esta Resolución.
- No se podrá quemar una explotación que la administración, teniendo especial cuidado en proteger dichos cultivos, cosechas, regadíos, arroyos y/o canales en los cuales se le sugiera quemar.
- En las zonas próximas a carreteras se deberá proteger. Cuando el viento sopla al fondo hacia ellas, permitiendo así proteger la seguridad del, se procederá a apagar.
- Procediendo a un apagado de fuego, se deberá avisar de la zona a quemar, tanto contratando seguros, o de cualquier otra naturaleza, que sea susceptible de mantener un foco durante de largo después de haber finalizado la quema.
- Durante la quema deberán permanecer en el lugar, como mínimo, _____ personas designadas por el titular de la autorización, controlando el fuego, en punto estratégico hasta que este esté totalmente apagado y el área afectada sea segura así que se considere finalizada, tanto personas designadas (de su propiedad) abarcando para extinguir el fuego.
- Ante de comenzar la quema, el interesado deberá avisar a los propietarios colindantes, a la Guardia Rural (112) del Principado de Asturias y Guardia Civil.

Declaración responsable de que las condiciones expuestas, son cumplidas por el/la

Es obligatoria, durante la realización de la quema, la presencia de la Guardia Rural del Servicio de Montes.
 Las quemas consumadas por el/la titular de la propiedad y controladas en terreno designado.
 La quema se realizará únicamente en las zonas de riego, drenaje, agua helada y zonas a sujeción al riesgo de incendios forestales que corresponden a la autorización.
 Se realizará una única explotación en el periodo de la quema de, al menos, _____ metros de anchura, de forma que quede afectado todo tipo de vegetación arbórea en el área.
 La seguridad de la quema en persona, se realizará la quema de una forma que se haya asegurado completamente el entorno.
 Se fija la superficie máxima que se puede quemar por día en _____ Has.
 Se otorga conformidad en el Anexo I y a esta autorización.

Esta autorización es independiente de cualquier otra que deba obtenerse de otro organismo y el titular la llevará consigo durante la quema.
 El cumplimiento de cualquiera de estas condiciones implica la aceptación de la autorización y la presencia de la Guardia Rural de forma permanente en puntos de la finca a que habrán lugar. No será de su responsabilidad de daños o perjuicios que pudieran ocasionarse en la propiedad ajena.
 Esta autorización otorga la fecha de su expedición por el Principado, con carácter de período de tiempo señalado a continuación:

DURANTE DÍAS TRES MESES EL ÚLTIMO DÍA DEL AÑO DE SU EXPEDICIÓN

En _____ a _____ de _____ de 200__

El Jefe del Servicio de Planificación y Gestión de Montes (Por Delegación de fecha 14 - II - 2002)
 La Guardia de Medio Natural

ESTA AUTORIZACIÓN ES GRATUITA. Firma: _____

ANEXO III: Ejemplo de anexo de condiciones para la quema. Documento oficial de la Consejería de Medio Rural y Pesca del Gobierno de Asturias.

GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
CONSEJERÍA DE MEDIO RURAL Y PESCA
SERVICIO DE MONTES Y PRODUCCIÓN FORESTAL

ANEXO I

Otras condiciones que deberá cumplir [redacted] para realizar la quema autorizada en fecha **5 de marzo de 2007** para la finca denominada Las Camaretas en el M.U.P 237 Cardeo y Piedrota (Lena) y a las que hace mención la referida autorización.

CONDICIONES

1.- Durante la realización de la quema deberán obedecerse las instrucciones referidas a su ejecución que imparta el Guarda del Medio Natural [redacted] o, de no resultar posible su presencia, el Guarda del Medio Natural que los sustituya, que será nombrado a propuesta del Guarda Mayor de Lena y cuyo nombre será conocido por todos los participantes en la ejecución de la quema al inicio de la misma.

3.- Para la realización de la quema será imprescindible la presencia de un número de componentes del Equipo de Prevención Integral de Incendios Forestales (E.P.R.I.F.) o de operarios especializados en la ejecución de quemas controladas no inferior al señalado por el Guarda del Medio Natural responsable.

4.- Siempre que la quema no se pueda ejecutar comenzando por la parte superior de la parcela se procurará realizarla con la técnica denominada "quema por puntos"

5.- La superficie a quemar cuya autorización se concede es de 1,5 Has

En Oviedo, a 5 de marzo de 2007
Jefe del Servicio de Montes y Producción Forestal

[redacted signature]

Recibí el original
En a de De 200...

Fds.
Ejemplar para la Oficina Comarcal

ANEXO IV: Documento oficial de la Consejería de Medio Rural y Pesca del Gobierno de Asturias, para la solicitud de medios para quema controlada.

Gobierno del Principado de Asturias
Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO RURAL

Dirección General de
Folleto Forestal

_____ de _____ de 2008

A/a _____
Jefe del Área de Intervención
Bomberos de Asturias
33690 La Morgal (Llanera)
Fax: _____

De acuerdo con el procedimiento establecido, le comunico que está previsto ejecutar la quema controlada de una parcela para la que se solicita colaboración de Bomberos de Asturias.

Los datos de referencia son:

• Concejo:	
• Pueblo:	
• Monte:	
• Día de la quema:	
• Lugar de encuentro:	
• Hora de encuentro:	
Colaboración que se solicita de Bomberos de Asturias:	
• Personal:	
• Medios:	

Atentamente,
El Guardia Mayor de Montes,

Firmado

© Consejo Asesor 2, 33000 Oviedo. Tfnos. - 985 6535 91.

ANEXO V: Ficha 12 de la Consejería de Medio Rural y Pesca del Gobierno de Asturias para informar de la realización de la quema controlada y su desarrollo.

Gobierno del Principado de Asturias
Consejería de Medio Rural y Pesca
Dirección General de Medio Rural y Pesca

PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

QUEMA CONTROLADA
Realización de la quema

FICHA Nº 12 (2009/2010)

CÓDIGO QUEMA	CONCEJO	Nº SOLICITUD DEL AÑO	FECHA
	AÑO:		/ /

SOLICITANTE

INFORME GUARDERÍA MEDIO NATURAL

RESUMEN	
Se ha ejecutado la quema	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Superficie solicitada	has
Superficie ejecutada	has

QUEMAS CONTROLADAS REALIZACIÓN DE LA QUEMA Ficha nº 12 (2009-2010)

GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

consejería de medio rural y pesca

Oficina Central de Fitosanitarios

EJECUCIÓN DE LA QUEMA FICHA Nº12

1. LOCALIZACIÓN

Concejo _____
 Parroquia _____
 Zona/Polígono/Parcela _____
 Coordenadas de referencia X _____ Y _____
 Monte, nombre y nº. (Catálogo, Elenco) _____
 Titularidad (pública, privada, titular entidad o propietario) _____
 Superficie destinada a quemar _____ Has

2. LOGÍSTICA DE LA QUEMA

2.1.- COMPROBACIÓN DE LA REALIZACIÓN DE LAS LABORES PREVIAS ORDENADAS EN LA AUTORIZACIÓN:

Se realizaron SI NO
 No se realizaron y no se puede ejecutar la quema SI NO
 Las labores previas fueron supervisadas por _____

2.2.- COMPROBACIÓN PRESENCIA MEDIOS ORDENADOS EN LA AUTORIZACIÓN Y REVISIÓN ZONA A QUEMAR

	Personal Técnico	Quemador Rural/Forestal	Maquinaria Cuadrilla Quemar	Botanista	Personal Civil (aportado por el solicitante)	Otro personal	Fich. de	Asesoradas	Otros vehículos (especificar)	Otros medios
Supervisión previa de la zona										
Ejecución de la quema										
Extinción y vigilancia										

OBSERVACIONES

CONCLUSIÓN: se puede realizar la quema hoy con el personal existente SI NO
 Explicación si procede _____

GUÍA DE CONTROL PARA LA EJECUCIÓN DE LA QUEMA Ficha nº 12 (2009-2010)

GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
CONSEJO DE MEDIO RURAL Y PESCA
Dirección General de Política Forestal

3. DATOS CORRESPONDIENTES AL DÍA DE LA EJECUCIÓN DE LA QUEMA

FASE	HORA	VIENTO		HE (h)	T° (°C)	INDICE RIESGO INCENDIOS FORESTALES	Humedad del suelo				Empapado: E Apelmazado: A Seco: S Muy seco: SS		
		Velocidad (Km/h)	Dirección				E	A	H	S			
Inicio													
Fin													

BBM: Será necesario efectuar un registro de los datos a la hora de inicio y otro a la hora de finalización. Tenerlos almacenados si se considera necesario.

CONCLUSIÓN: se puede realizar la quema hoy con las condiciones existentes SI NO
 Explicación si procede: _____

4. DESARROLLO HORARIO DE LA QUEMA

Hora comunicación 112-Asturias		Hora de apagado del material de ignición
Hora comunicación Guardia Civil		Hora de no presencia de llama en zona de quema (fuego controlado)
Hora de reunión del personal en la zona de quema		Hora de extinción del fuego
Hora de colocación del personal en sus puestos		Hora de retirada personal de la zona de quema
Hora de encendido del material de ignición		Otros datos (especificar: _____)

5. TÉCNICA DE QUEMA EMPLEADA

Quema frontal <input type="checkbox"/>	Quema en retroceso <input type="checkbox"/>
Quema por fajas <input type="checkbox"/>	Quema por puntos <input type="checkbox"/>
Quema por fajos <input type="checkbox"/>	Quema en cordones <input type="checkbox"/>
Quema circular (VER ANEXO) <input type="checkbox"/>	Quema central <input type="checkbox"/>

EXPLICACIÓN DE LA ELECCIÓN: _____

Material de ignición empleado: _____

QUEMAS CONTROLADAS REALIZACIÓN DE LA QUEMA Ficha nº 12 (2009-2010)

GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJO DE MASA CIVIL Y DEBIDA

Departamento General de
Fomento Forestal

6. DESARROLLO DE LA QUEMA:

GUARDA MEDIO NATURAL ENCARGADO (nombre)	
GUARDERÍA MEDIO NATURAL PRESENTE (nombre)	
PUNTO DE INICIO DE LA QUEMA (describir y referir al plano en su caso)	
DIRECCIÓN DE ENCENDIDO CON RELACIÓN A LA DIRECCIÓN DEL VIENTO	
FORMA EN LA QUE SE CONTINUARON LOS TRABAJOS	

7. EVALUACIÓN DE LA QUEMA

Evaluación a corto plazo

Superficie recorrida por el fuego: %

Cumplimiento de los objetivos específicos de la quema: Muy alto Alto Medio Bajo

Grado reducción del combustible:

Elevado (90-100%) <input type="checkbox"/>	Muy alto (80-90%) <input type="checkbox"/>
Alto (70-80%) <input type="checkbox"/>	Medio (60-80%) <input type="checkbox"/>
Bajo (40-60%) <input type="checkbox"/>	Muy bajo (20-40%) <input type="checkbox"/>
Nulo (0-20%) <input type="checkbox"/>	

8. INCIDENCIAS HABIDAS

9. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL (a rellenar en todas las quemas que se hagan con autorización expedida a partir 1 de noviembre de 2008)

Protección de hábitat	
Se ha realizado la faja auxiliar correctamente	
Se han protegido adecuadamente, si los hubiera, los hábitats prioritarios	
Protección de especies	
Se han tomado medidas para la no afectación a pies arbóreos	
Se ha comprobado la ausencia de fauna que motivó la declaración de LICZEPA	
Se ha realizado fuera del periodo reproductor de las aves	
Protección de la integridad del LICZEPA	
Se ha controlado el incendio, sin invadir terrenos colindantes	

QUEMAS CONTROLADAS REALIZACIÓN DE LA QUEMA

Ficha nº 12 (2009-2010)

GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERÍA DE MEDIO NATURAL Y PESCA

Dirección General de
Política Forestal

Observaciones al Plan de Vigilancia Ambiental

10. OTRA DOCUMENTACION A ADJUNTAR

<input checked="" type="checkbox"/>	Plano 1: Localización de la superficie quemada en la parcela.
<input checked="" type="checkbox"/>	Plano 2: Señalar punto inicio quema y dirección del fuego (ver ejemplo)
<input checked="" type="checkbox"/>	Anexo fotográfico.
<input type="checkbox"/>	Otros

11. OBSERVACIONES

El Guarda del Medio Natural

.....

NOTA: enviar a la Dirección General de Política Forestal una vez realizada la quema.

QUEMAS CONTROLADAS: REALIZACIÓN DE LA QUEMA

Ficha nº 12 (2009-2010)

ANEXO VI: Ficha 13 de la Consejería de Medio Rural y Pesca del Gobierno de Asturias, para el seguimiento anual de quemas controladas.

PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

SEGUIMIENTO ANUAL DE LA QUEMA

FICHA Nº 13

CLAVE DE QUEMA: CONDICIÓN SOLICITUD QUEMA: FECHA DE QUEMA:

SOLICITANTE:
REPRESENTANDO A:
(EN SU CASO)

INFORME DE LA GUARDERÍA MEDIO NATURAL

RESUMEN DEL SEGUIMIENTO:			
Cumple el objetivo inicial	AÑO 1	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
	AÑO 2	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Presión ganadera	AÑO 1	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
	AÑO 2	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Reducción del riesgo de I.F.	AÑO 1	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
	AÑO 2	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Defensa de población	AÑO 1	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
	AÑO 2	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Actuaciones recomendadas:			

Toma de datos y revisión de la parcela				
<p>1. LOCALIZACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CCAA: _____ • Provincia: _____ • Comarca: _____ • Concejo: _____ • Parroquia: _____ • Paraje: _____ • Monte: M.U.P. _____ 				
<p>2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA QUEMA:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <ul style="list-style-type: none"> Reducción del riesgo de incendios <input type="checkbox"/> Creación de accesos (a fincas, cazaderos, etc.) <input type="checkbox"/> Eliminación matorral para limpieza de fincas <input type="checkbox"/> Apertura y mantenimiento de líneas de defensa <input type="checkbox"/> Preparación para la repoblación forestal <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 5%; border: none; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 40%; border: none;"> <ul style="list-style-type: none"> Daños cinegéticos <input type="checkbox"/> Regeneración de pastos <input type="checkbox"/> Control sanitario <input type="checkbox"/> Otros tratamientos selvícolas <input type="checkbox"/> Otros: _____ <input type="checkbox"/> </td> </tr> </table>		<ul style="list-style-type: none"> Reducción del riesgo de incendios <input type="checkbox"/> Creación de accesos (a fincas, cazaderos, etc.) <input type="checkbox"/> Eliminación matorral para limpieza de fincas <input type="checkbox"/> Apertura y mantenimiento de líneas de defensa <input type="checkbox"/> Preparación para la repoblación forestal <input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> Daños cinegéticos <input type="checkbox"/> Regeneración de pastos <input type="checkbox"/> Control sanitario <input type="checkbox"/> Otros tratamientos selvícolas <input type="checkbox"/> Otros: _____ <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> Reducción del riesgo de incendios <input type="checkbox"/> Creación de accesos (a fincas, cazaderos, etc.) <input type="checkbox"/> Eliminación matorral para limpieza de fincas <input type="checkbox"/> Apertura y mantenimiento de líneas de defensa <input type="checkbox"/> Preparación para la repoblación forestal <input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> Daños cinegéticos <input type="checkbox"/> Regeneración de pastos <input type="checkbox"/> Control sanitario <input type="checkbox"/> Otros tratamientos selvícolas <input type="checkbox"/> Otros: _____ <input type="checkbox"/> 		
<p>3. OPINIONES DEL ESTADO DE LA PARCELA:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>				
<p>4. OPINIÓN DE LOS GANADEROS (GRADO DE SATISFACCIÓN, RESULTADO FINAL):</p> <p>_____</p> <p>_____</p>				
<p>5. OTRAS OPINIONES:</p> <p>_____</p> <p>_____</p>				
<p><small>* Los apartados de opiniones están abiertos para cualquier tipo de opinión.</small></p>				

6. SEGUIMIENTO ANUAL DE LA QUEMA.

• AÑO DE EJECUCION:

Superficie quemada:	Fecha de salida del pasto:
Superficie solicitada:	Fecha de entrada del ganado a la zona:
Grado de eliminación del material:	

• 1º AÑO

Fecha de inspección: / /	Se mantiene el objetivo inicial de la quema: NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>
Presencia de ganado o indicios de que la zona haya sido pastoreada: NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>	Carga y tipo de ganado visto en la zona. Existen restos de ganado equino.
% de la presencia de la especie o especies que fueron eliminadas:	Altura media de la especie o especies eliminadas por el fuego que se han regenerado:
Presencia de alguna especie invasora: NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> en caso positivo indicar cual

Observaciones (*):

.....

.....

• 2º AÑO

Fecha de inspección: / /	Se mantiene el objetivo inicial de la quema: NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>
Presencia de ganado o indicios de que la zona haya sido pastoreada: NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>	Carga y tipo de ganado visto en la zona.
% de la presencia de la especie o especies que fueron eliminadas: 60%	Altura media de la especie o especies eliminadas por el fuego que se han regenerado: cm
Presencia de alguna especie invasora: NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> en caso positivo indicar cual

Observaciones (*):

.....

.....

• ____ AÑO:

Fecha de inspección: / /	Se mantiene el objetivo inicial de la quema: NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>
Presencia de ganado o indicios de que la zona haya sido pastoreada: NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>	Carga y tipo de ganado visto en la zona.
% de la presencia de la especie o especies que fueron eliminadas: 60%	Altura media de la especie o especies eliminadas por el fuego que se han regenerado: cm
Presencia de alguna especie invasora: NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> en caso positivo indicar cual

Observaciones (*):

.....

.....

(*): Dentro de observaciones incluir, a parte de todo lo que se vea, si es necesario la realización de algún otro trabajo.



Paso del fuego por el jalón nº1 en la Parcela Brañaseca 2.

Las quemas prescritas como acción preventiva



3.2

Casos
prácticos

Castilla y León



Normativa y disposiciones administrativas que regulan las quemias en la Comunidad Autónoma

No existe una normativa específica que regule las quemias controladas en Castilla y León, las únicas referencias existentes son acerca del uso del fuego de manera muy general en la *Ley de la Comunidad Autónoma de Castilla y León 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León. Capítulo IV. Artículo 90. Uso del fuego*, donde se cita textualmente:

“El uso del fuego en los montes y demás terrenos rústicos situados a menos de 400 metros de los mismos estará sujeto a previa autorización de la consejería competente en materia de montes, exceptuándose los lugares establecidos al efecto por ésta.”

Este apartado se desarrolla mediante una Orden publicada anualmente que especifica la época de peligro alto de incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, establece normas sobre el uso del fuego y fija medidas preventivas para la lucha contra los incendios forestales. Se trata de la *Orden MAM/1275/2009, de 10 de Junio*, y su modificación, la *Orden MAM/1490/2009*. Ambas son las últimas vigentes ya que, en la fecha de las quemias recogidas en esta publicación, todavía no se habían publicado las relativas a 2010.

En esta Orden anual se establece la prohibición de realizar fuego durante todo el año, si bien el Servicio Territorial podrá autorizar el uso del fuego fuera de la época de peligro alto y medio de incendios, y fijar el cumplimiento de una serie de condicionantes para su realización.

Las quemias controladas, como actuaciones que conllevan el uso del fuego, no son una excepción a esta norma y también están sujetas a autorización previa por parte del Servicio Territorial.

La *Ley 8/1991, de 10 de Mayo, de espacios naturales de la Comunidad de Castilla y León* tampoco establece ninguna regulación específica en cuanto a quemias controladas o prescritas, quedando sujeto el uso del fuego a las prescripciones impuestas en el informe que, a tal efecto, debe emitir la Sección de Espacios Naturales, en caso de afección a Red Natura 2000 y siempre que no exista prohibición específica contemplada en los PORN (Planes de Ordenación de los Recursos Naturales) o en los PRUG (Planes Reguladores de Uso y Gestión). La tendencia es ir eliminando el uso del fuego como herramienta de gestión en los espacios naturales protegidos.

En toda la Comunidad se establece una restricción por motivos de nidificación de aves por la cual no se pueden realizar tratamientos con fuego fuera del periodo del 1 de noviembre al 30 de abril, aunque no se trata de una normativa sino de una recomendación. Dependiendo de la zona, época y especies presentes, se pueden realizar excepciones mediante la tramitación de autorizaciones especiales.

Por otra parte, las quemias controladas se nombran como una de las labores a realizar dentro de la selvicultura preventiva, considerada como prevención indirecta en el Plan 42 de la Junta de Castilla y León, para modificar la estructura de la vegetación, dificultando la propagación del fuego como consecuencia de la reducción de la carga de combustible del monte.

3.2.1. Caso práctico: Llano El Rubio



Término municipal	Navalperal de Tormes
Provincia	Ávila
Lugar	Llano El Rubio
Fecha	16 de marzo de 2010
Ejecutor	EPRIF de Gredos

I. Objetivo de la quema

El objetivo de la quema ha sido facilitar las labores de preparación del terreno a la maquinaria, eliminando el matorral, para una posterior repoblación de pino silvestre (*Pinus sylvestris*).

La quema planificada abarca una superficie de 105 ha, unas 25 ha más de las que van a ser repobladas. La razón de quemar más superficie de la que es objeto de repoblación es protegerla ante los posibles incendios que se desarrollen en sus proximidades.



Límite norte de la parcela.

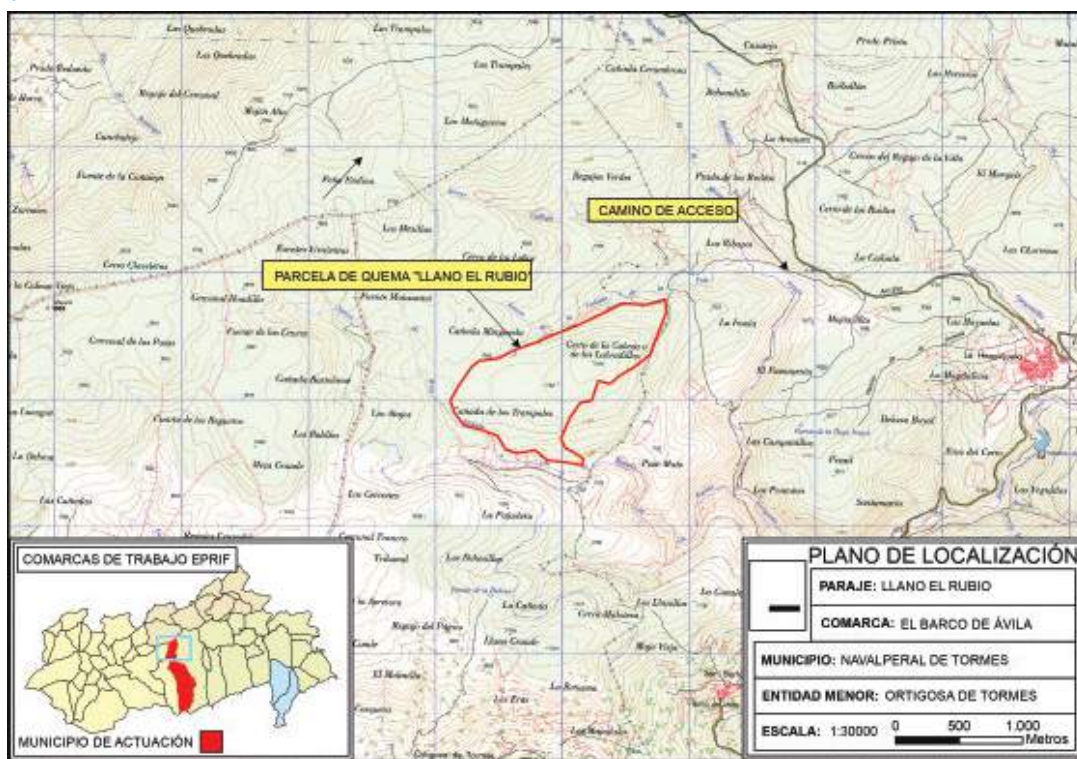


Detalle de continuidad.

II. Titularidad de la propiedad

La finca "Llano el Rubio" es un terreno particular, pro indiviso. Abarca una extensión de 417 ha de las cuales 100,6 ha se corresponden con pastizal, 316 ha con pasto arbustivo, 0,1 ha de uso improductivo y 0,3 ha de viales.

Figura 20. Localización de la parcela.



III. Solicitud de quema. Estudio y análisis de la solicitud. Evaluación de la viabilidad

El procedimiento a seguir en cada solicitud se inicia cuando el interesado rellena el impreso de solicitud y lo entrega al agente medioambiental, quien lo registra y hace llegar a la Sección de Protección de la Naturaleza en la provincia.

El técnico responsable de la Sección de Protección de la Naturaleza se pone en contacto con el EPRIF y le facilita la solicitud. El EPRIF visita la parcela solicitada, habitualmente con el agente medioambiental del cuartel y, en su caso, con el interesado, y analiza la viabilidad de la quema teniendo en cuenta factores tales como los trabajos necesarios, pendiente, pedregosidad, afloramientos rocosos, propiedad del terreno, masas arboladas cercanas, carga ganadera, continuidad del combustible, posible impacto visual, estadística de incendios del término municipal, etc.

Una vez visitada y analizada la parcela propuesta, el EPRIF realiza un informe técnico en el que incluye una descripción detallada de la parcela, justifica la viabilidad de la quema o desaconseja su ejecución según el análisis realizado.

En el caso de la parcela de Llano El Rubio, tras la realización del informe que justificaba su viabilidad, el EPRIF lo envió a la Sección de Protección de la Naturaleza y el

técnico responsable emitió la autorización favorable a la ejecución de la quema (ver apartados V y VI).

Tras la aprobación de la solicitud, el siguiente paso consistió en acordar un día para la ejecución de la quema por parte del técnico de la Sección y el EPRIF.

IV. Visita de campo

Tras reunirse con los interesados y realizar la visita a la zona, el EPRIF realizó un informe con los datos recogidos.

La parcela se encuentra en la zona norte del municipio de Navalperal de Tormes, a una distancia recta de unos 2,5 km de Ortigosa de Tormes. Se accede por la carretera AV-932. A unos 1.700 metros de la Herguijuela, en dirección a Piedrahita, sale una pista a la izquierda que llega hasta la parcela situada a unos dos kilómetros.

Está localizada en una loma con exposición de dos tercios de solana y un tercio de umbría. La altitud media es de 1.750 m, con una pendiente media del 15% y una máxima del 20%. Presenta suelos de sustrato silíceo, con pedregosidad media con algún afloramiento rocoso en el límite noroeste.

El modelo de combustible que predomina es el 5, extendido en un 90% de la superficie, predominando el *Cytisus purgans*. El 10% restante son praderas. En la vaguada contigua existe una masa de pinar adulto.

La superficie a quemar ocupa unas 105 ha, con un perímetro aproximado de unos 5.000 metros. Al Norte y al Oeste limita con praderas, al Este con estacado y zona quemada, y al Sur con praderas y arroyo.



Vista de la parcela.



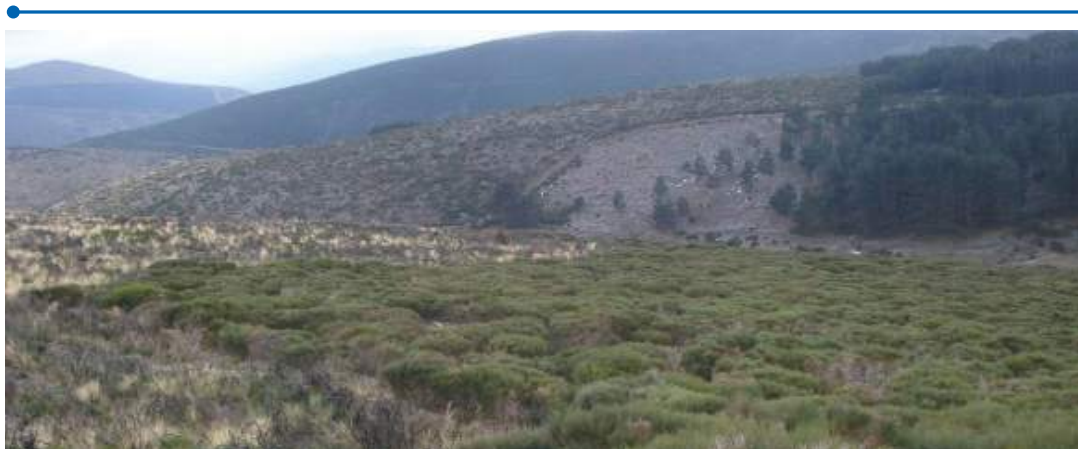
Zona sur de la parcela.



Zona quemada al Este de la parcela.



Detalle de regeneración en la zona quemada.



Vista de la zona sur de la parcela y pinar próximo.



Detalle de la parcela.



Límite suroeste.

Durante la visita se comprobó la buena accesibilidad a las zonas norte y oeste de la parcela a quemar, con vehículo todoterreno y autobombas.

La parcela lindaba en su extremo este con una zona ya quemada. Se constató que el impacto visual de la quema sería bajo debido a que la parcela se ve parcialmente desde una parte de la carretera de Peña Negra.

Para la realización de la quema, la empresa encargada de realizar la repoblación se comprometió a realizar las labores preparatorias mediante pasadas de buldózer.

V. Emisión de informe favorable para su aprobación

Una vez la zona fue visitada por el EPRIF, éste realizó un informe técnico en el cual expuso las razones por las que se aconsejaba la ejecución de la quema. En este caso concreto, y dado que el objetivo de la quema es la repoblación, no hubo ningún factor que impidiera o desaconsejase su ejecución.

VI. Difusión del informe a las partes ejecutora y supervisora

En todo momento el EPRIF estuvo en contacto con el interesado informándole del transcurso de los trámites administrativos previos a la quema.

VII. Propuesta de procedimiento a seguir

Se propuso realizar una quema perimetral que se iniciara en el Noroeste, dirigiéndose una de las antorchas hacia el Este y otra hacia el Sur hasta juntarse en el Sureste. La adecuación del comportamiento del fuego a las previsiones dependería del viento.

Para la realización de la quema se estimó necesaria la participación del equipo EPRIF consistente en tres técnicos y un capataz, un vehículo autobomba de 3.500 litros o superior, y la intervención de cuadrillas especialistas de extinción de incendios formadas por ocho personas dirigidas por dos capataces.

El equipo de ignición utilizado sería la antorcha de goteo y la técnica de quema empleada la quema perimetral y posibles fajas.

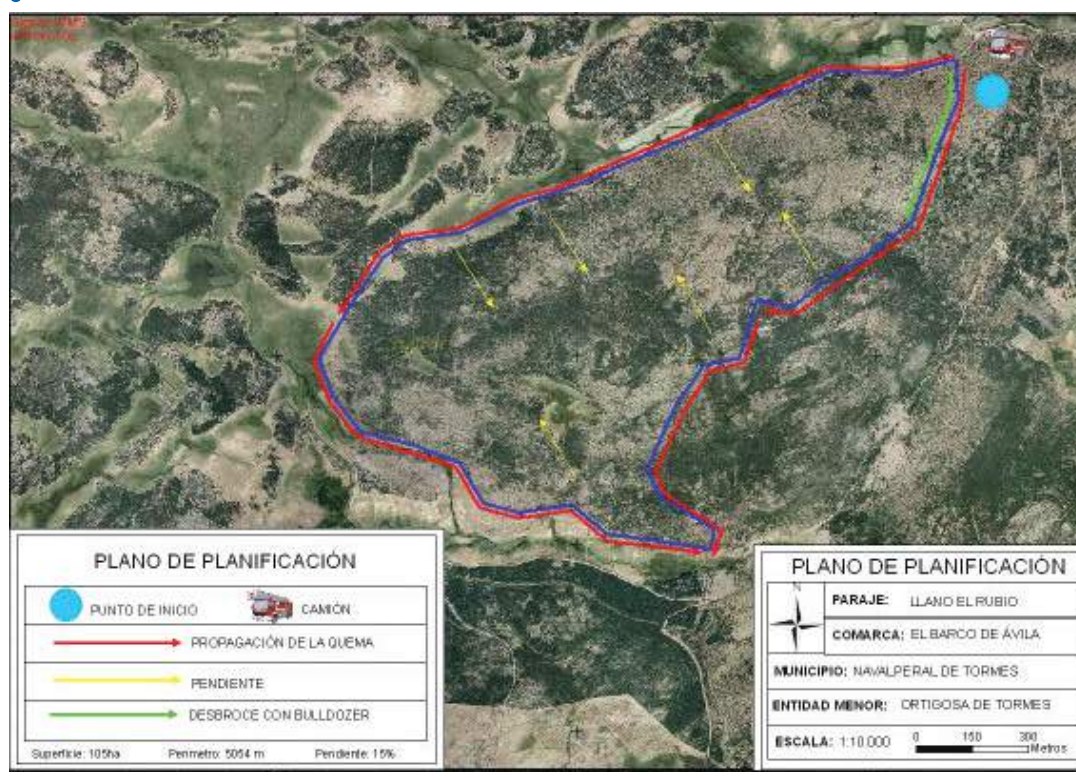
VIII. Actuaciones realizadas, previas a la quema

Aprovechando la presencia de dos buldózer en la zona destinados a llevar a cabo la preparación del terreno para su posterior plantación, la empresa ejecutora de la repoblación prestó dichos buldózer para la realización, el mismo día de la quema,



de una línea perimetral de desbroce y decapado por todo el perímetro de la parcela, mejorando así la seguridad de la quema.

Figura 21. Planificación de la quema prescrita.



IX. Ejecución de la quema

Fecha de ejecución de la quema: 16 de marzo de 2010.

Tabla 36. Desarrollo horario de la quema.

Hora de presencia de personal en la zona de quema	11:35
Hora de encendido del material de ignición	12:28
Hora de apagado del material de ignición	17:15
Hora de no presencia de llama en zona de quema	17:32
Hora de extinción del fuego	17:51
Hora de retirada del personal de la zona de quema	18:06



Detalle de la pasada del buldózer.

Tabla 37. Datos climáticos y comportamiento del fuego.

Hora	11:30	13:30	16:00
Velocidad del viento (km/h)	12	15	14
Dirección del viento	SE	SE	SE
Temperatura (°C)	12	14	15
Humedad Relativa (%)	53	42	41
Longitud de llama (m)		4	25
Altura de llama (m)		2.5	8
Velocidad de propagación (m/min)		3	23

La técnica empleada para la realización de la quema fue la quema por fajas a favor del viento en todo el límite norte de la parcela, con dos antorchas (antorchas 1 y 2), asegurando así esta parte del perímetro.

Otras dos antorchas (3 y 4) realizaron una quema de flanco por la zona oeste de la parcela, para ampliar el camino y la pasada del buldózer por dicha zona.



Inicio de la quema por límite noroeste.

Una vez aseguradas las zonas norte y oeste, las antorchas 1 y 2 procedieron a realizar una quema de flanco por el límite este de la parcela. El cierre de la quema se efectuó mediante quema frontal por el límite sur, donde confluyeron las cuatro antorchas.



Inicio de la quema límite noroeste.



Ensanchando el límite norte.

La duración de la quema fue de 5 horas y 35 minutos. En la quema participaron cuatro técnicos, tres capataces, y 19 operarios, en cuanto a personal, y cuatro todoterrenos en cuanto a vehículos. No requirió la participación de agentes medioambientales. El combustible gastado por las antorchas fue de 40 litros.

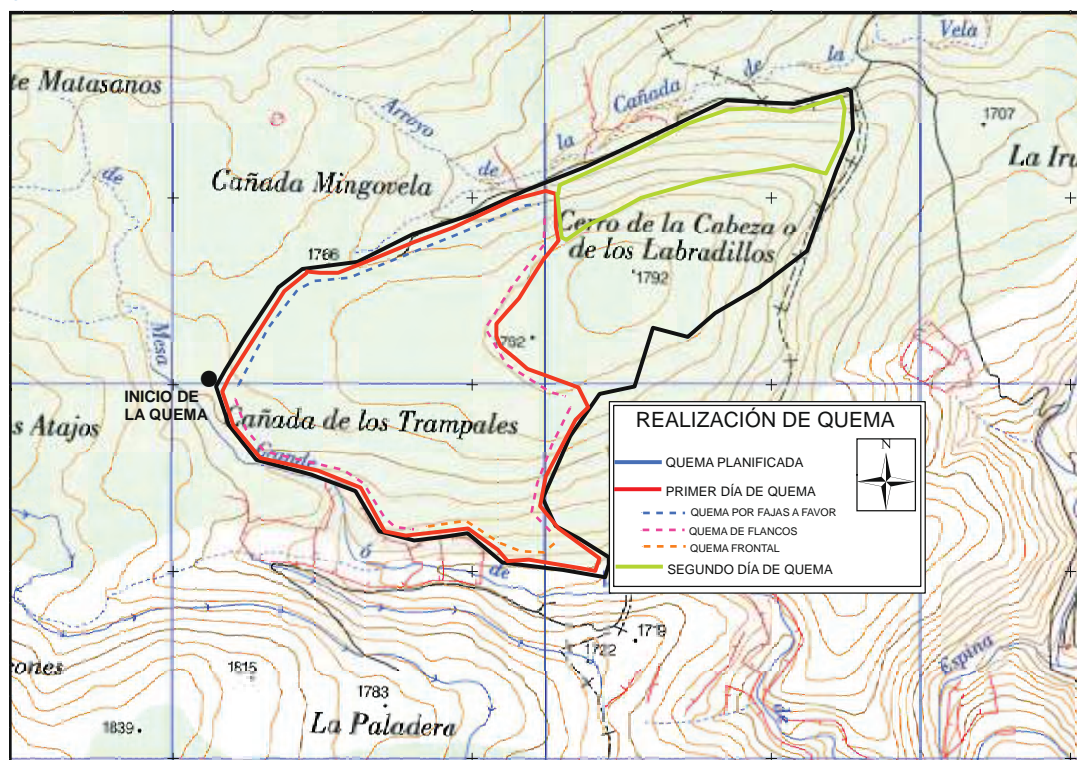


Encendido de la zona sureste.



Avance por el límite sureste.

Figura 22. Realización de la quema prescrita.





Propagación de la quema en la zona este de la parcela.

X. Evaluación de la quema, análisis de cumplimiento de objetivos

La superficie recorrida por el fuego fue de un 90% de la parcela, con un grado de reducción del combustible muy alto (80-90%), obteniéndose una profundidad de la capa de cenizas de 3 cm. Por ello, se consideró que el cumplimiento de los objetivos de la quema efectuada fue alto.

La quema cumplió con su objetivo principal de facilitar las labores de preparación del terreno a los buldózer para su posterior plantación y, además, se creó una zona contigua a la repoblación desprovista de matorral, lo cual mejora la protección de la zona frente a posibles incendios.

En conclusión, la quema cumplió los objetivos para los cuales fue planificada.

XI. Plan de seguimiento de la parcela quemada en relación a objetivos y consecuencias

El plan de seguimiento previsto para esta quema consiste en la realización de un seguimiento anual durante los primeros cinco años tras la ejecución de la quema. Este seguimiento se lleva a cabo mediante muestreo pseudoaleatorio de la vegetación en parcela de muestreo de 1x1 m para comprobar el regenerado, debiendo tomar datos de cobertura y especies de matorral y herbáceas.





Para ello, se instalaron una serie de parcelas de muestreo en lugares representativos de la parcela de quema y en todas ellas se tomaron datos.



Vistas detalle del resultado de la quema.

Figura 23. Ficha realizada para la planificación, ejecución y gestión logística de la quema prescrita realizada en Llano El Rubio, por el EPRIF de Gredos.

	EQUIPO DE PREVENCIÓN INTEGRAL CONTRA INCENDIOS FORESTALES (E.P.R.I.F.)												
1. PLANIFICACIÓN PREVIA A LA QUEMA													
CODIGO FICHA: <input type="text" value="AV-09100012"/>		FECHA: <input type="text" value="24/ 11 /2009"/>											
1.1 LOCALIZACIÓN.													
CCAA	<input type="text" value="Castilla y León"/>												
Provincia:	<input type="text" value="Ávila"/>												
Municipio/Concejo/Parroquia	<input type="text" value="Navalperal de Tormes"/>												
Coordenada UTM X:	<input type="text" value="304846"/>												
Coordenada UTM Y:	<input type="text" value="4474216"/>												
2.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS DE LA QUEMA.													
Reducción del riesgo de incendios	<input type="checkbox"/>	Daños cinegéticos	<input type="checkbox"/>										
Creación de accesos (a fincas, cazaderos, etc.)	<input type="checkbox"/>	Regeneración de pastos	<input type="checkbox"/>										
Eliminación matorral para limpieza de fincas	<input type="checkbox"/>	Control sanitario	<input type="checkbox"/>										
Apertura y mantenimiento de líneas de defensa	<input type="checkbox"/>	Otros tratamientos selvícolas	<input type="checkbox"/>										
Preparación para la repoblación forestal	<input checked="" type="checkbox"/>	Otros:											
3.1 DESCRIPCION DEL AREA OBJETO DE QUEMA.													
Modelos de combustible 5-90% , -% , - % , - % , - % , (ver croquis)													
Superficie (Ha)	<input type="text" value="105"/>	Uso actual del suelo	<input type="text" value="Pastoreo"/>										
Perímetro (metros)	<input type="text" value="5000"/>	Carga combustible	<input type="text" value="T. /ha."/>										
Vegetación:													
	Especie	Cobertura (%)	H. media (cm)	Distribución		Humedad							
				HO	HE	E	H	S	MS				
<i>Estrato Arbóreo</i>													
	<i>Cytisus purgans</i>	70	80	X									
<i>Estrato Arbustivo</i>													
		10	10		X								
<i>Estrato Herbáceo</i>													
				Humedad		Empapado: E		Húmedo: H		Seco: S		Muy seco: MS	
				Distribución		Homogénea: HO		Heterogénea: HE					
Cobertura Total del suelo: 90 %													
Topografía:													
Exposición: Solana <input type="checkbox"/> .65%		Pendiente media: <input type="text" value="15"/>		Altitud media: <input type="text" value="1750"/>									
Umbría <input type="checkbox"/> .35%		Pendiente máxima: <input type="text" value="30"/>											
Suelo:													
Tipo de sustrato: Calcáreo <input type="checkbox"/> Silíceo <input checked="" type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>		Pedregosidad: Baja <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/>		Afloramientos rocosos: Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>									

2. EJECUCIÓN Y EVALUACIÓN DE LA QUEMA

FECHA: 16/03/2010

2.1 DATOS PREVIOS MEDIOS CLIMÁTICOS.

FECHA	HORA	VIENTO		HR (%)	Tª (°C)	INDICE PELIGRO	H.C.F.M.	Humedad del suelo			
		Velocidad (Km./h.)	Dirección					E	A	S	M
15/03/2010	17:00	8	SE	42	15			X			

2.2 DATOS CLIMÁTICOS EL DÍA DE EJECUCIÓN DE LA QUEMA.

HORA	VIENTO		HR (%)	Tª (°C)	INDICE PELIGRO	H.C.F.M.	Humedad del suelo			
	Velocidad (Km./h.)	Dirección					E	A	S	M
11:30	12	SE	53	12			X			
13:30	15	SE	42	14			X			
16:00	14	SE	41	15			X			

Empapado: E
Apelmazado: A
Seco: S
Muy seco: M

2.3 DESARROLLO HORARIO DE LA QUEMA.

Hora de presencia personal en la zona de quema	11:30	Hora de no presencia de llama en zona de quema.	17:32
Hora de encendido del material ignición	12:28	Hora de extinción del fuego	17:51
Hora de apagado del material ignición	17:15	Hora de retirada personal de la zona de quema	18:06

2.4 TÉCNICA DE QUEMA EMPLEADA:

- Quema frontal: Quema en retroceso: Quema por flancos:
 Quema por puntos: Quema por fajas: Quema en cordones:
 Quema circular: Quema central:

Material de ignición empleado: Antorchas de goteo

2.5 COMPORTAMIENTO DEL FUEGO:

Hora	13:05	15:18	17:06		
Longitud de llama (metros)	4	7	25		
Altura de llama (metros)	2.5	3.5	8		
Velocidad de propagación (metros/minuto)	3	6	23		

LOGÍSTICA Y COSTES* DE LA QUEMA.

Superficie Quema (ha)	60,5
Visitas Previas (horas)	4,5
Preparación (horas)	2,5
Ejecución y Vigilancia (horas)	6,5

VISITAS PREVIAS

Medios	Ud	Horas*	€/ hora*	Total (€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia	3	4,5	21,86	295,11
Capataz	1	4,5	21,25	95,63
Peón especializado régimen general			15,06	0,00
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra	1	1	82,82	82,82
Total				473,56

PREPARACIÓN PARCELA

Medios	Ud	Horas*	€/ hora*	Total (€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia	3	2,5	21,86	163,95
Capataz	1	2,5	21,25	53,13
Tractor de orugas 131/150 cv	2	2,5	68,81	344,05
Maquinista o conductor	2	2,5	20,24	101,20
Motodesbrozadora, sin mano de obra			2,67	0,00
Motosierra, sin mano de obra			1,97	0,00
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra	1	1	82,82	82,82
Total				745,15

EJECUCIÓN Y VIGILANCIA

16/03/2010

Medios	Ud	Horas*	€/ hora*	Total (€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia	4	6,5	21,86	568,36
Capataz	3	6,5	21,25	414,38
Peón especializado régimen general	9	6,5	15,06	881,01
Camión TT contra incendios 191/240 CV			73,21	0,00
Maquinista o conductor			20,24	0,00
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra	4	1	82,82	331,28
Total				2.195,03

Combustible antorchas	Litros	€/litro	Total (€)
Gasoil	27	1	27,00
Gasolina	13	1,1	14,30
Total			41,30

TOTALES

	€	€/ ha	%
1. Visitas Previas	473,56	7,83	13,71
2. Preparación parcela	745,15	12,32	21,57
3. Ejecución y Vigilancia	2236,33	36,96	64,73
TOTAL QUEMA	3455,04	57,11	100,00

Tarifas TRAGSA 2007 aplicando coeficiente de actualización.

* Las unidades empleadas para el cálculo de los costes de los medios son Horas y €/hora, a excepción de los Todoterreno (Vehículo TT 86-110 CV) cuyo coste se calcula por Jornada y €/jornada.

2.7 EVALUACIÓN DE LA QUEMA

Evaluación a corto plazo.

Superficie recorrida por el fuego: 90 %.

Profundidad de la capa de cenizas: 3 cm.

Cumplimiento de los objetivos específicos de la quema: Muy alto Alto Medio Bajo

Grado de reducción del combustible: Elevado (90-100%) Muy alto (80-90%) Alto (70-80%)
Medio (60-80%) Bajo (40-60%) Muy bajo (20-40%) Nulo (0-20%)



3.2.2. Caso práctico: Truchas



Término municipal	Truchas
Provincia	León
Lugar	Cunas
Fecha	17 de marzo y 8 de abril de 2010
Ejecutor	EPRIF de Tabuyo del Monte

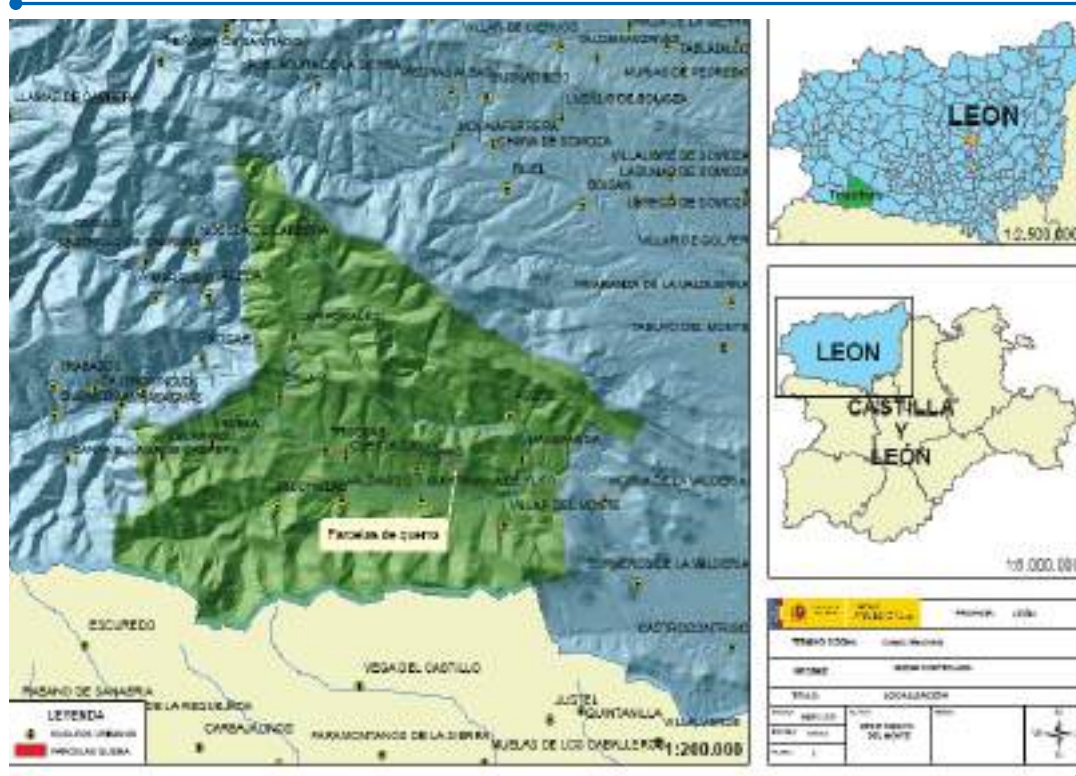
I. Objetivo de la quema

El objetivo principal planteado es la eliminación del combustible vegetal contiguo a una masa forestal mediante el uso del fuego controlado, creando así una discontinuidad que impida la propagación del fuego en caso de un potencial incendio forestal. Es decir, se trata de una quema para la protección de una masa arbolada.

II. Titularidad de la propiedad

El terreno a tratar es un Monte de Utilidad Pública propiedad de la población de Cunas, perteneciente al municipio de Truchas, en concreto el Monte de Utilidad Pública (MUP) nº 52, denominado "Monte de Cunas", cuya superficie total es de 1.281 ha.

Figura 24. Localización de la parcela.



III. Forma de solicitud de quema y relación de las partes interesadas

La iniciativa surgió por parte del propio EPRIF de Tabuyo del Monte durante una visita previa con objeto de valorar otra solicitud de quema procedente de un ganadero local en la zona este de la masa. Se observó el peligro potencial de un posible incendio forestal proveniente de las zonas sur y este que pudiera afectar a la masa. Se trató el tema con la Guardería Forestal y, posteriormente, con la Sección de Protección de la Naturaleza, considerándose una actuación preventiva interesante y necesaria, por lo que se procedió a redactar los informes técnicos pertinentes.

IV. Estudios y análisis de la solicitud. Evaluación de la viabilidad

Para evaluar la viabilidad del tratamiento se tuvieron en cuenta distintos condicionantes tales como los bienes a proteger, las líneas de control existentes y el peligro en caso de incendio.

Los bienes a proteger consisten en una masa de pino silvestre compuesta por dos clases naturales de edad, un fustal joven de unas 57 ha y otra de monte bravo de unas 15 ha con sotobosque de brezo y carqueixa. Se observó que, puntualmente, tanto dentro como en los bordes de la masa más joven, existían ejemplares de pino con la misma edad que los de la masa adulta. Este hecho y la delimitación irregular de los límites entre las ambas clases, llevaron a pensar que la masa ya se había visto afectada por algún incendio y la clase natural de monte bravo es consecuencia de los trabajos de repoblación posteriores. Dentro de la masa existe continuidad tanto horizontal como vertical.

Respecto a las líneas de control existentes, el pinar se encuentra delimitado por varios cortafuegos de anchura variable, entre 4 y 12 metros, en un estado variado en cuanto a limpieza de vegetación, aunque aceptable en general.

En cuanto al peligro en caso de incendio forestal, cabe destacar que el pinar se encuentra en la parte alta de un cerro y que en el fondo del valle existe gran cantidad de fincas particulares que están siendo colonizadas por vegetación arbustiva debido al abandono de los usos tradicionales. Contiguas a estas fincas existen laderas de pendiente media con gran continuidad de vegetación, surcadas por varias vaguadas que confluyen en la repoblación y con orientación de solana. La vegetación existente es brezo (*Erica australis*), carqueixa (*Genistella tridentata*), brecina (*Calluna vulgaris*) y tojo (*Genista hyxtris*), especies todas ellas pirófitas, altamente inflamables que generan gran cantidad de combustible fino muerto disponible para arder gran parte del año y favorecen una longitud de la llama y una velocidad de propagación del fuego que dificultan mucho las labores de extinción en los periodos estivales.



Cortafuegos existentes en la zona sureste de la masa.





Situación del pinar en la parte alta de la ladera.

El término municipal de Truchas se encuentra entre los más castigados por los incendios forestales de la provincia de León. Durante las diferentes visitas a la zona objeto de estudio, se han encontrado indicios de uso del fuego de manera descontrolada. Existe un uso tradicional o cultural del fuego muy arraigado en la zona, como se observa en la estadística mostrada en las figuras 25, 26, 27 y 28, que se reproducen a continuación.

Figura 25. Distribución mensual del nº de incendios (1998–2009).

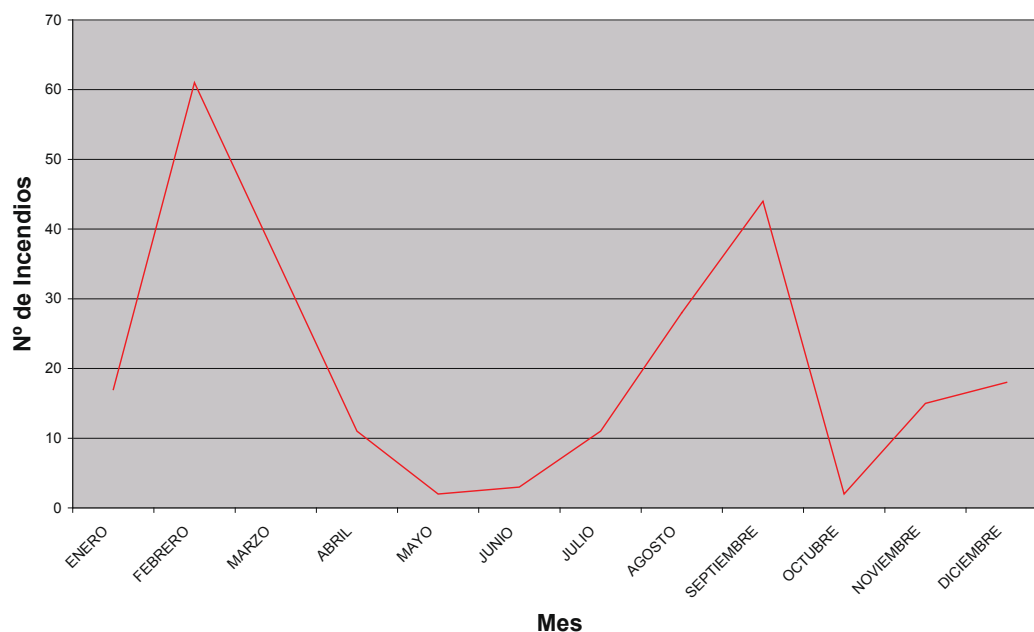


Figura 26. N° incendios por año (1998-2009).

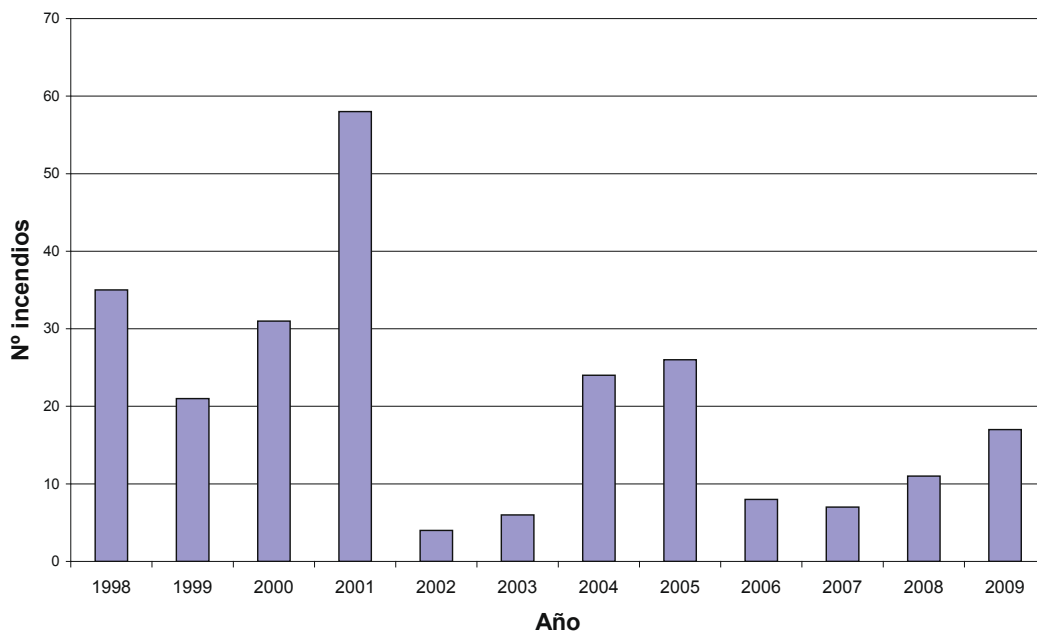


Figura 27. Causas de incendio (1998-2009).

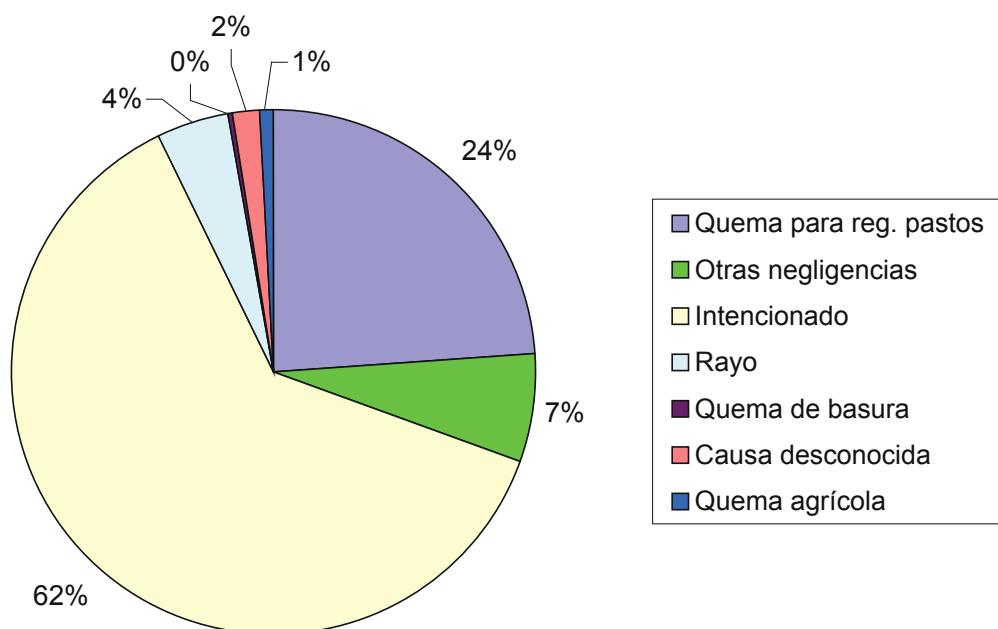
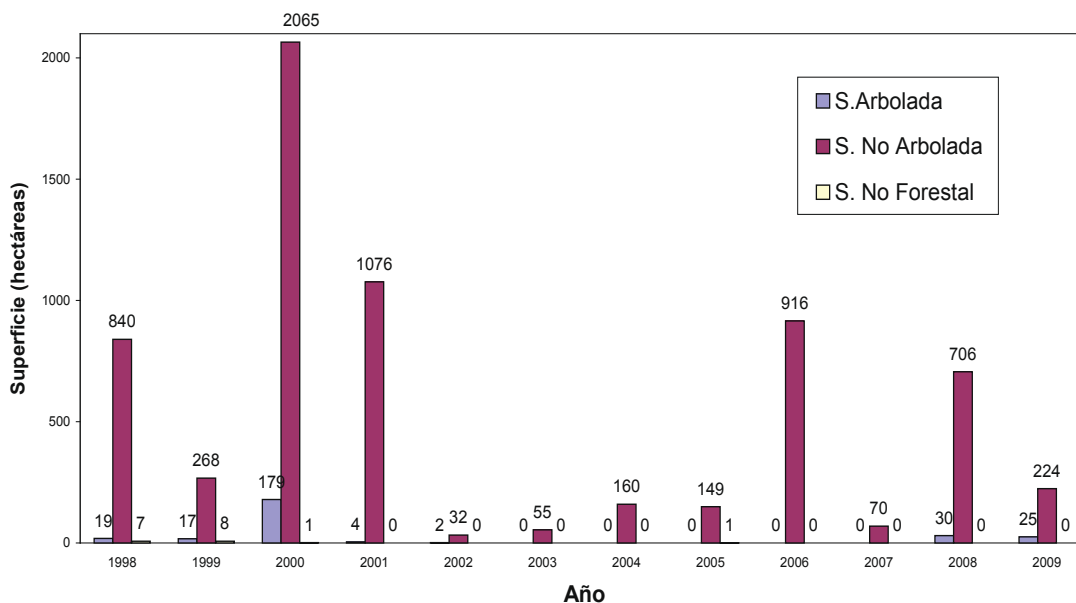


Figura 28. Distribución según tipo de superficie recorrida por el fuego (1998-2009).



Tras valorar lo anteriormente expuesto, se concluyó que la masa presentaba un gran peligro potencial en caso de incendio forestal, al estar situada en una posición desfavorable en la parte alta de una ladera con gran carga y continuidad de combustible arbustivo altamente inflamable, orientación sur y en la confluencia de varias vaguadas. El arraigado uso del fuego en la zona y la existencia de fincas particulares en estado de abandono sugerían una posible causalidad.

Las infraestructuras de protección existentes (cortafuegos) son eficaces como protección frente a posibles incendios que se propaguen por radiación, pero no en caso de incendios con procesos convectivos o vientos intensos que generen pavesas.

V. Visita de campo

Durante la visita a la zona propuesta se recabaron los datos necesarios para elaborar una propuesta de actuación para la protección del pinar. Se recogió información sobre la vegetación existente (especies, cobertura, altura), las líneas de control (tipo y estado de limpieza), el estado de la masa (clases naturales de edad, presencia de especies arbustivas bajo dosel) y los accesos (pistas y cortafuegos existentes, transitabilidad y tipos de vehículos para los que son aptas).

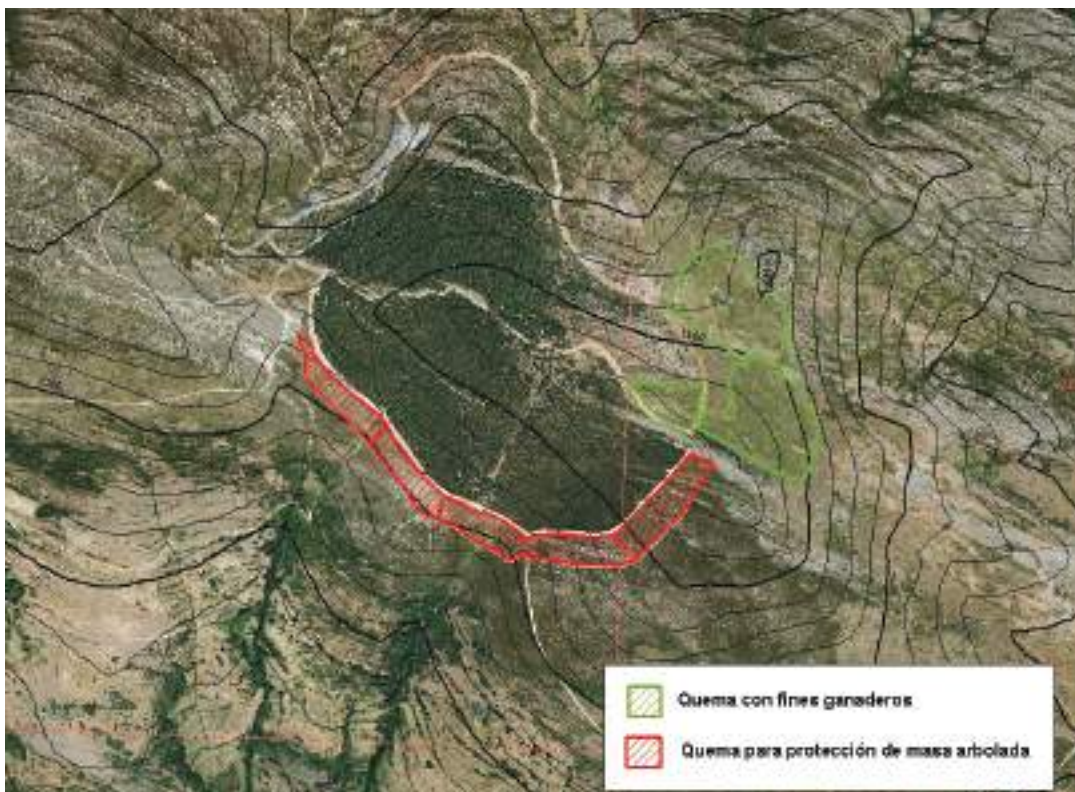
VI. Emisión de informe favorable para su aprobación

Con los datos recogidos y el tratamiento de los mismos mediante un Sistema de Información Geográfica, se planteó el tratamiento consistente en la quema de la vegetación contigua a la masa con objeto de eliminar o reducir la mayor carga de combustible posible. Para ello, fueron elaborados la cartografía y el informe técnico necesarios para la aprobación del tratamiento por parte del Servicio Territorial de la Provincia de León.

El informe incluye información sobre diferentes aspectos de la parcela, como la localización, descripción de la zona (orientación, pendiente, altitud, suelo, usos, vegetación existente, líneas de control, propiedad), tratamiento propuesto y parcelación, afección de la actuación a la Red Natura 2000, tratamientos previos, ventana de prescripción, plan de quema, manejo del humo, evaluación y conclusiones, además de un plano de localización, un plano de las parcelas de quema y un plano de la Red Natura 2000, junto con el anejo de solicitud de quema y el anejo fotográfico.

Esta quema complementó a otra quema ejecutada anteriormente en la zona este, con fines ganaderos, los días 3 de febrero y 2 de marzo del mismo año, quedando así protegido el pinar por las zonas potencialmente más débiles.

Figura 29. Situación de ambas quemas con respecto a la masa forestal.



VII. Descripción de la tramitación de la solicitud y aprobación

El informe técnico fue facilitado a la Sección de Protección de la Naturaleza de la provincia de León que, tras valorar positivamente los trabajos planteados, lo elevó al Servicio Territorial de Medio Ambiente encargado de coordinar y autorizar las diferentes actuaciones en materia forestal en la provincia.

Finalmente, se emitió una autorización favorable para la ejecución de los trabajos durante el mes de marzo de 2010, supeditada a las condiciones meteorológicas y a la incidencia de incendios forestales, estableciendo que los trabajos serían efectuados bajo la coordinación del EPRIF de Tabuyo del Monte y supervisados por el personal del Servicio Territorial de Medio Ambiente.

VIII. Difusión del informe a las partes ejecutora y supervisora

Una vez obtenida la autorización de los trabajos, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León remitió un documento informativo a la entidad propietaria de los terrenos, en este caso la Junta Vecinal de la población de Cunas, para que formulase las alegaciones correspondientes en caso de no conformidad. Tras el visto bueno de la entidad propietaria, la autorización fue remitida a las diferentes partes implicadas en la ejecución (Oficina Comarcal de Truchas, EPRIF).

IX. Estudio detallado de campo

La superficie total a tratar es de 11,3 hectáreas divididas en 5 parcelas con las siguientes características:

Parcela 1:

Se extiende por una superficie de 3 ha y una anchura de 100 m. Limita al Norte con discontinuidades en el combustible y zonas rocosas; al Sur con la pasada de buldózer y una zona rocosa; al Oeste con un cortafuegos perimetral del pinar de 12 m de anchura; y al Este con otra pasada de buldózer.

El terreno presenta una pendiente media del 20% y una altitud media de 1.390 m. Su orientación es solana 100% y los suelos, de naturaleza silíceas, presentan un uso ganadero y cinegético.

El matorral existente es principalmente brezo (*Erica australis*), carqueixa (*Genistella tridentata*) y brechina (*Calluna vulgaris*), con una cobertura del 90%, y una altura media de 70 cm en el caso del brezo y de 40 cm en la carqueixa y la brechina.



Detalle de la vegetación preexistente en la Parcela 1.

Parcela 2:

Presenta una superficie de 2,3 ha y una anchura de 85 m. Al Norte limita con el cortafuegos perimetral del pinar de 12 m de anchura; al Sur el límite lo marca una pasada de buldózer; al Oeste un camino de acceso al pinar, transitable para vehículos todoterreno y autobombas forestales; y al Este una pasada de buldózer.

La altitud media del terreno es de 1.330 m, con una pendiente media del 30%. Al igual que la parcela 1, la orientación es solana 100%, los suelos son de naturaleza silíceas, de uso ganadero y cinegético.

También aquí el matorral predominante es brezo (*Erica australis* y *Erica arborea*) y carqueixa (*Genistella tridentata*), con una cobertura del 80%, y una altura media de 70 cm en el brezo y 40 cm en la carqueixa.

Parcela 3:

Con una superficie de 2,1 ha y una anchura de 85 m, la parcela tiene al Norte un cortafuegos perimetral del pinar de 20 m de anchura; al Este el camino de acceso al pinar, transitable por vehículos todoterreno y autobombas forestales; mientras que los límites sur y oeste están marcados por sendas pasadas de buldózer.



Detalle de la vegetación existente en la parcela 3.

La altitud media del terreno es de 1.250 metros y la pendiente media del 30%. Orientada a solana, la parcela presenta suelos de naturaleza silíceos y uso ganadero y cinegético.

Respecto a la vegetación, predomina el matorral de brezo (*Erica australis*), carqueixa (*Genistella tridentata*) y codeso (*Halimium allysoides*), con una cobertura total del 80%, una altura media de 60 cm en el brezo y el codeso, y 40 cm en la carqueixa. Esta parcela se corresponde con una vaguada en la que además del brezo y la carqueixa aparece también la rosa silvestre (*Rosa canina*), la escoba (*Cytisus sp.*) y abundantes especies herbáceas bajo el matorral.

Parcela 4:

Presenta una superficie de 2 ha y un ancho de 65 m. Está limitada al Norte por el cortafuegos perimetral del pinar, de 20 m de anchura; al Sur por pasada de buldózer y discontinuidades en el combustible (zona rocosa); y sendas pasadas de buldózer al Oeste y al Este de la parcela.

Orientado a solana, el terreno tiene una pendiente media del 30% y una altitud media de 1.270 metros. Como en el resto de parcelas, los suelos silíceos son de uso ganadero y cinegético.

El matorral predominante es brezo, carqueixa y tojo (*Genista hystrix*), con una cobertura del 60%, una altura media de 50 cm en el caso del brezo y 30 cm en la carqueixa y la genista.

Parcela 5:

Con una superficie de 2 ha y un ancho de 65 m, la parcela limita al Norte con el cortafuegos perimetral del pinar de 20 m de anchura; al Sur con una pasada de bulldózer, discontinuidades en el combustible y una zona de pasto; y al Oeste y Este con sendas pasadas de bulldózer.

Se trata de un terreno igualmente orientado a solana, con pendiente media del 30% y una altitud media de 1.250 m, donde se encuentran los mismos suelos silíceos con uso ganadero y cinegético que en las otras parcelas.



Detalle de la vegetación existente en la Parcela 5.

En este caso, la vegetación de matorral que predomina es el tojo (*Genista hystrix*), con una cobertura del 60% y una altura media de 40 cm. Además, en la parcela existe abundante pasto y, puntualmente, brezo (*Erica Australis*) y carqueixa (*Genistella tridentata*).

Figura 30. Ubicación de las parcelas.



X. Propuesta de procedimiento a seguir

Se acordó realizar la quema bajo condiciones meteorológicas favorables que se valorarían tanto los días previos como el mismo día de la quema, adecuadas para garantizar el confinamiento del fuego dentro de las parcelas prefijadas, la seguridad del personal participante y la consecución de objetivos.

Tabla 38. Ventana de prescripción prevista.

Variable	Rango
Temperatura (°C)	0 – 20
Humedad relativa (%)	30 - 60
Viento (km/h)	0 - 25
Humedad del suelo (%)	50 - 100
Humedad hojarasca (%)	Entre 5 y 15
Nº Días sin llover (Umbria)	7-12
Nº Días sin llover (Solana)	4-8
Estabilidad atmosférica	

En caso de que durante algún momento de la ejecución del tratamiento preventivo alguno de los parámetros medidos se salieran de los prefijados, sería el Jefe de Quema quien valorase la posibilidad de suspender los trabajos, volviéndose a retomar cuando las condiciones fuesen nuevamente las adecuadas.

Se acordó comenzar la ejecución de la quema por la Parcela 1, por su parte superior, mediante un patrón de quema en contra hasta conseguir una superficie de ensanche suficiente, para continuar quemando de flanco o a favor en función del comportamiento del fuego observado. El resto de parcelas se quemarían del mismo modo, siguiendo el orden numérico establecido (2, 3, 4 y 5).

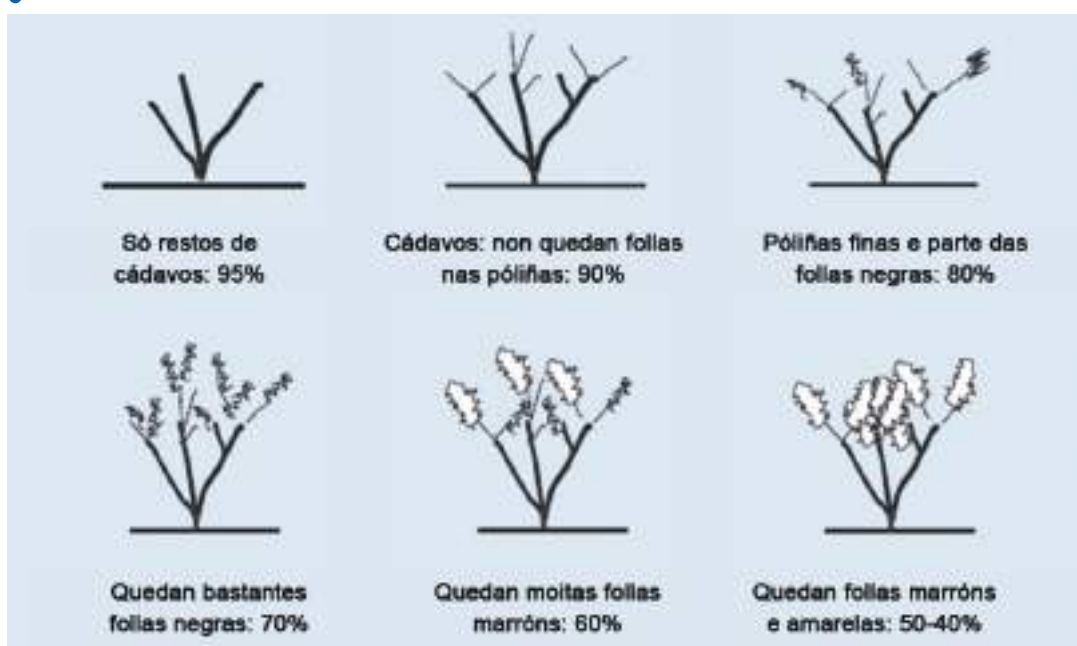
El método de quema (patrones y técnicas de quema) podría verse modificado debido a las condiciones de humedad y viento del día de la ejecución y a lo observado en el fuego de prueba a realizar inmediatamente antes del inicio de la quema.

XI. Métodos para el análisis y diagnóstico de eficacia

Al ser una quema de protección de masa arbolada, el objetivo fue consumir la mayor carga posible de combustible dentro de las parcelas prefijadas.

Para el diagnóstico de la eficacia, una vez ejecutado el tratamiento se prevé realizar un análisis a corto plazo donde se valorará el tanto por ciento de materia vegetal consumida. La bibliografía cita como rango aceptable de reducción de combustible para quemas de matorral un 75%. La estimación se efectuará de manera visual basándose en la siguiente figura extraída del *Manual de queimas prescritas para matogueiras de Galicia*, VVAA, coordinado por José Antonio Vega Hidalgo y publicado por la Xunta de Galicia.

Figura 31. Porcentajes aproximados de reducción del combustible dependiendo del grado de consunción de la mata. Fuente: *Manual de queimas prescritas para matogueiras de Galicia*, VVAA, José Antonio Vega Hidalgo (coordinador). Xunta de Galicia, 2001. Pág. 165.



Posteriormente, se realizará un análisis a largo plazo con una periodicidad anual en el que se irá valorando el rebrote de la vegetación preexistente, finalizando este seguimiento cuando la vegetación vuelva a adquirir características de continuidad y altura que conlleven una pérdida de la eficacia del tratamiento, recomendando entonces la ejecución de una quema de mantenimiento.

XII. Actuaciones realizadas, previas a la quema

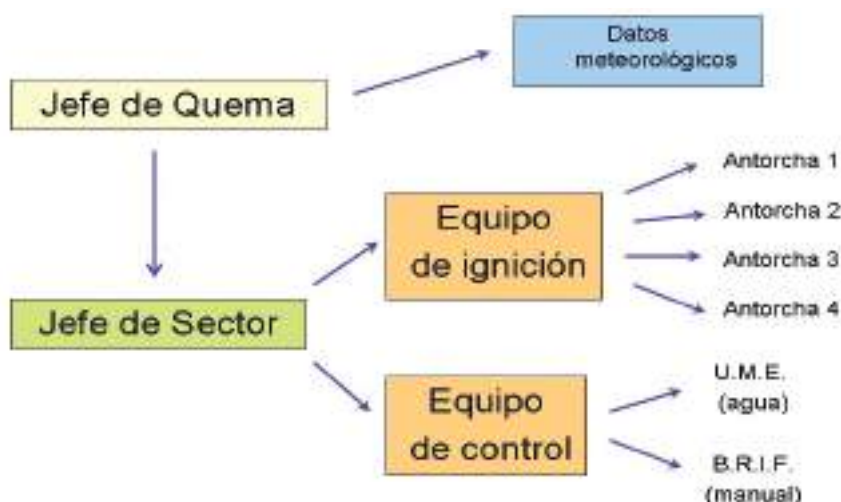
Las características de las líneas de control preexistentes hicieron que no resultase necesaria la realización de trabajos previos al tratamiento con fuego, ya que presentaban suficiente amplitud y limpieza como para permitir el control del fuego con suficientes garantías de seguridad.

XIII. Ejecución de la quema

La ejecución se desarrolló en dos jornadas, el 17 de marzo y el 8 de abril de 2010.

Para la primera jornada se contó con dos cuadrillas de la BRIF de tratamientos preventivos de Tabuyo del Monte, compuestas por un capataz y seis peones especialistas. También asistió a la quema un batallón de la Unidad Militar de Emergencias (UME) de la Base Militar Conde Gazola situada en El Ferral (León), compuesto por un vehículo ligero, tres vehículos autobomba de 3.500 litros de capacidad y un camión nodriza de 14.000 litros, así como 15 brigadistas. Esta colaboración surgió como fruto del interés de la UME por adquirir conocimientos en el manejo del fuego para poder aplicarlo posteriormente en las labores de extinción, por lo que esta primera jornada de quema tuvo, además, una gran carga formativa.

Figura 32. Organización de la quema.



Tras verificar que las condiciones meteorológicas eran las adecuadas para la consecución de los objetivos prefijados, se inició el tratamiento en la Parcela 1.

Tanto antes como durante las labores de quema, un capataz EPRIF estuvo encargado de la toma de datos meteorológicos con una periodicidad de 15 minutos, sirviendo en todo momento de apoyo a las decisiones tomadas por el Jefe de Quema, encargado de valorar el comportamiento del fuego en función de las condiciones meteorológicas y la orografía de la parcela, tomando así las decisiones adecuadas en cada momento para garantizar la seguridad del personal y conseguir el cumplimiento de los objetivos prefijados.

Estas instrucciones eran transmitidas al Jefe de Sector encargado de coordinar los trabajos de ignición y control, dando las instrucciones pertinentes al responsable de cada equipo, el Jefe de Ignición y el Jefe de Control. Éstos a su vez se encargaron de coordinar a los diferentes componentes de sus equipos, Antorchas 1, 2, 3 y 4, en el caso del Equipo de Ignición, y los tendidos de manguera de flanco derecho e izquierdo y las cuadrillas con herramienta manual en el caso del Equipo de Control.

Los trabajos se iniciaron en la parte alta de la parcela siguiendo un patrón de quema en contra (de viento y pendiente), generando un fuego con la menor longitud de llama, velocidad de propagación e intensidad posibles, hasta conseguir ensanchar una superficie suficiente para evitar piroescapes.

Las técnicas de quema empleadas fueron puntos al tresbolillo, fajas por puntos y fajas continuas, aplicadas en función del comportamiento del fuego observado. La dirección del viento sureste-este obligó a bajar el frente de fuego basculado hacia el flanco izquierdo, bajando más o menos el flanco en función de los cambios de dirección del viento, creando un frente de fuego con forma de media luna. De esta manera se consiguió que la parte central ejerciera una succión sobre los flancos, facilitando el control de la quema.

Una vez ensanchada la suficiente superficie, se cambió a un patrón de quema a favor, mediante puntos o fajas, para aumentar el rendimiento de la quema, continuando así hasta el cierre de la Parcela 1.



Vista general de las labores de quema en la Parcela 1.

Los medios de control se situaron en la parte alta al principio y en los flancos a medida que se bajaba el frente de fuego creado. Se realizaron tendidos de manguera por ambos flancos (UME) y además se dispuso de un equipo con herramienta manual (BRIF) con más movilidad para un primer ataque en caso de escape del fuego fuera de las líneas de control preestablecidas.



Detalle del flanco izquierdo basculado.



Equipos de control posicionados en flanco izquierdo.

Tras reposicionar los tendidos de manguera y los equipos con herramienta manual (Equipo de Control), y dar las instrucciones pertinentes al Equipo de Ignición, se comenzó a tratar la Parcela 2.



Vista general de la Parcela 2.

Como la parte alta de la parcela se encontraba protegida por la Parcela 1, ya quemada, se empleó un patrón de quema a favor desde un primer momento, aumentando así el rendimiento. Los medios de control se situaron de forma similar a la Parcela 1 y las técnicas de quema empleadas fueron también similares, puntos y fajas a favor con distintos recorridos de fuego.

Un giro en la dirección de viento a Suroeste motivó tener que bascular la quema momentáneamente hacia el flanco derecho. Este cambio duró 10 minutos aproximadamente, girando nuevamente a Sureste, volviéndose en consecuencia a bajar el flanco izquierdo y continuando las labores del modo citado anteriormente hasta el cierre de la Parcela 2.

A la vista del bajo rendimiento obtenido se decidió dar por concluida la jornada. En la reunión final, en la que se trataron diferentes aspectos a mejorar de la ejecución, la UME expresó su interés en participar en tratamientos similares. Se debe reseñar la felicitación por parte del personal de la administración autonómica presente, tanto por los resultados como por la organización de las labores.

Tabla 39. Registro de datos meteorológicos obtenidos en la primera jornada de quema (Parcelas 1 y 2).

Día	Hora	Viento		HR (%)	Temperatura (°C)
		Componente	Velocidad (km/h)		
17/03/2010	10:00	S	0,1	34,4	13,6
	10:15	S	2,1	34,6	12,0
	10:30	S	1,7	33,6	12,6
	10:45	-	-	-	-
	11:00	-	-	-	-
	11:15	S	2,0	34,0	12,7
	11:30	S	8,0	36,2	11,0
	11:45	S	15,0	38,6	10,0
	12:00	S	24,0	37,1	12,2
	12:15	S	25,0	34,6	12,6
Inicio quema parcela 1					
17/03/2010	12:30	SE	18,3	36,4	11,8
	12:45	E	25,0	37,0	11,8
	13:00	E	21,0	36,2	12,6
	13:15	SE	22,0	35,7	13,4
	13:30	S	18,0	37,6	11,0
	13:45	S	23,0	38,0	12,2
	14:00	SE	27,0	38,2	13,0
	14:15	E	27,0	40,1	11,0
14:30	SE	21,3	37,2	12,4	
Fin quema parcela 1					
17/03/2010	15:30	SE	18,3	34,8	17,1
	15:45	SE	15,8	36,3	14,0
	16:00	S	15,6	36,0	15,0
Inicio quema parcela 2					
17/03/2010	16:15	SW	4,8	36,8	12,9
	16:30	SE	17,9	36,0	14,7
	16:45	S	26,0	34,2	13,7
	17:00	S	10,3	33,5	16,3
Fin quema parcela 2					

La segunda jornada de quema tuvo lugar el 8 de abril de 2010. Los medios empleados fueron dos cuadrillas de la BRIF de tratamientos preventivos de Tabuyo del Monte, compuestas por un capataz y seis especialistas, y un vehículo autobomba de 3.500 litros de capacidad del Operativo de la Junta de Castilla y León con conductor y punta de lanza. El esquema organizativo seguido fue idéntico al de la primera jornada de quema.

Se dio comienzo al tratamiento por la Parcela 3, mediante un patrón de quema en contra para, posteriormente, cambiar a uno a favor. A medida que avanzaron las labores el viento fue girando paulatinamente de Sur a Este, lo que obligó a ir bajando el frente de fuego creado hacia el flanco izquierdo para proteger la zona más desfavorable, hasta el cierre de la parcela.

Se continuaron las labores de manera idéntica en las Parcelas 4 y 5 en este orden, sin ninguna incidencia que reseñar, adaptando las técnicas de quema a las condiciones meteorológicas que se fueron presentando (dirección del viento, principalmente).

Los rendimientos fueron mayores en esta segunda jornada, ya que el personal participante había realizado varios tratamientos similares. Además, durante la presente campaña, el personal de la BRIF de Tabuyo del Monte recibió formación específica en quemas por parte del EPRIF (*Curso básico de quemas controladas*, consistente en una parte teórica, la participación en una quema y su posterior análisis en aula), lo que sin duda resultó beneficioso para el desarrollo de las labores.



Labores en la Parcela 3 con el frente de fuego basculado hacia el flanco izquierdo. 



Faja continua a favor de viento, Parcela 5. 

Tabla 40. Datos meteorológicos obtenidos en la segunda jornada de quema (Parcelas 3, 4 y 5).

Día	Hora	Viento		HR (%)	Temperatura (°C)
		Componente	Velocidad (km/h)		
08/04/2010	11:00	S	2,6	64,8	9,2
	11:15	SE	1,9	52,5	11,5
	11:30	-	-	-	-
	11:45	SE	2,5	54,5	11,0
	12:00	S	24,2	56,9	11,4
Inicio quema parcela 3					
08/04/2010	12:15	E	40,1	52,1	10,1
	12:30	SE	28,9	56,1	12,1
	12:45	SE	17,5	54,9	11,3
Fin quema parcela 3					
08/04/2010	13:00	S	11,2	47,2	11,3
	13:15	E	7,2	44,5	13,5
Inicio quema parcela 4					
08/04/2010	13:30	SE	10,1	44,2	13,3
	13:45	E	35,4	45,0	13,2
	14:00	S	18,8	45,6	13,7
	14:15	SE	29,9	44,8	12,3
	14:30	SE	22,6	40,3	13,4
Fin quema parcela 4					
Inicio quema parcela 5					
08/04/2010	15:00	S	2,6	38,2	15,7
	15:15	S	10,4	-	-
	15:30	E	7,2	36,5	18,5
	15:45	S	4,6	32,0	19,3

XIV. Evaluación de la quema, análisis de cumplimiento de objetivos

En los días posteriores a la ejecución de la quema se procedió a valorar la efectividad del tratamiento. Para ello, se comparó la carga de vegetación preexistente con la resultante tras la quema. Como se ha citado anteriormente (ver apartado XI), la estimación fue realizada de modo visual según el esquema mostrado, obteniéndose una reducción del combustible, según zonas, entre el 85% y el 100%. Para el conjunto de las cinco parcelas el resultado fue del 90%, por encima del rango del prefijado como aceptable (75%).

Por tanto, el grado de consecución de objetivos es alto, considerándose la quema exitosa, cumpliendo el fin preventivo de protección de la masa.



Vista general de las Parcelas 5 (en primer término), 4, 3 y 2 (parte alta) tras la quema.

XV. Plan de seguimiento de la parcela quemada en relación a objetivos y consecuencias

En posteriores campañas EPRIF y con una periodicidad anual, se realizará un seguimiento encaminado a valorar el rebrote y crecimiento de la vegetación, con el fin de plantear un tratamiento de mantenimiento cuando las características de esta vegetación motiven una pérdida de eficacia del tratamiento ejecutado.

A su vez, se valorará la presencia de procesos erosivos con objeto de evaluar si la ventana de prescripción y las técnicas de quema elegidas han sido las adecuadas. Para ello se tomarán datos sobre las especies presentes, su altura y cobertura así como la identificación de posibles procesos erosivos por escorrentía. Todo ello se complementará con la toma de fotografías que ayuden a comparar la evolución de la vegetación tras la actuación.



Parcelas 2 y 3 (en primer término) tras los tratamientos.

3.2.3. Caso práctico: Cabrillanes

Término municipal	Cabrillanes
Provincia	León
Lugar	Vega de Viejos
Fecha	La quema no fue realizada
Ejecutor	EPRIF de Tabuyo del Monte

I. Antecedentes

En la campaña 2005-2006, a partir de una solicitud de quema en el MUP nº 136 "Marroquil y Agregados" de Vega de Viejos, en el paraje Guariza de Lago, se planificó la quema de tres parcelas en dicho lugar.

Durante dicha campaña únicamente se pudo ejecutar la quema de una de las tres parcelas, la denominada entonces Parcela 1, quedando pendientes las otras dos.

Figura 33. Localización de la parcela de quema.



A lo largo de la siguiente campaña 2006-2007, se realizaron varias visitas a la zona con el fin de determinar la evolución de la parcela tras la quema realizada el año anterior, llegando a la conclusión de que la quema había cumplido los objetivos para los que había sido planificada, fundamentalmente reducción de matorral y regeneración de pastos.

En 2007-2008 el EPRIF recibió una solicitud de la Junta Vecinal de Vega de Viejos, a través de la Junta de Castilla y León, en la cual se pedía continuar con la ejecución de las quemas planificadas.

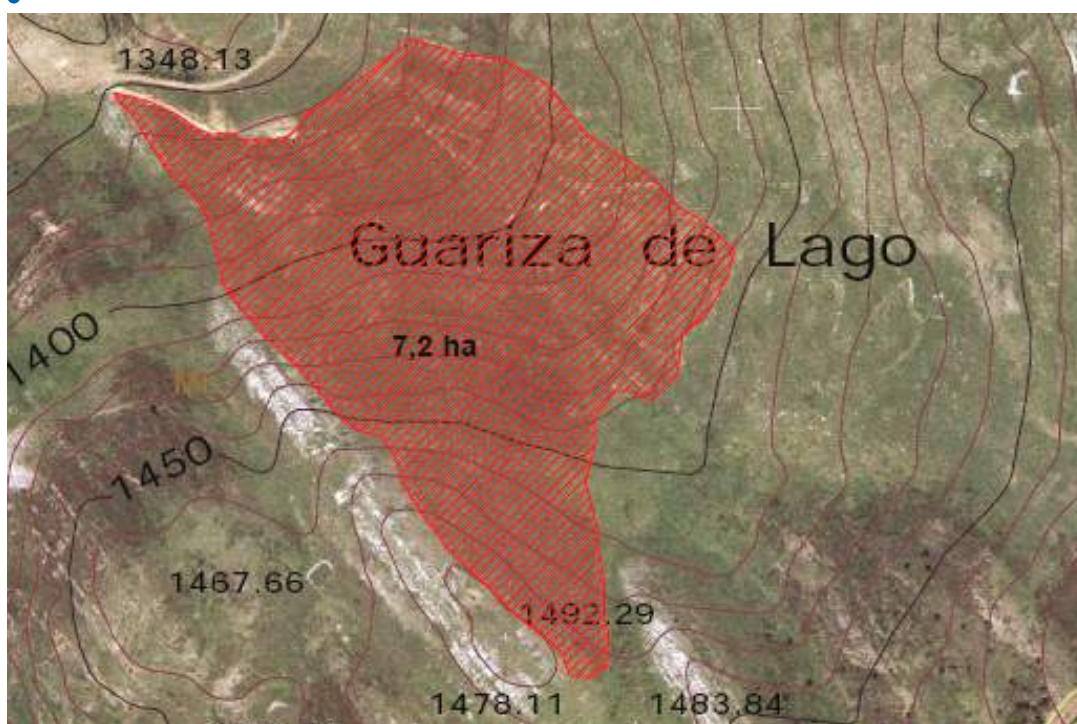
El EPRIF procedió a evaluar de nuevo la zona y elaboró un informe que posteriormente fue remitido al Área de Defensa del Medio Natural de la Junta de Castilla y León, organismo encargado de dar la autorización de quema.

II. Descripción de la zona de quema

Tras la visita previa, realizada por el EPRIF a la zona, se concluyó que sería conveniente quemar una parcela, de una superficie total aproximada de 7,2 ha, con objeto de crear regenerado de pastos y mejorar el aprovechamiento ganadero.

La parcela presenta en su límite norte discontinuidades de combustible y un fondo de vaguada; pradera al Sur; un paredón rocoso al Oeste; y al Este, rocas y discontinuidades de combustible. Su orientación es solana un 25% y 75% umbría.

Figura 34. Parcela de quema.



El terreno, con una pendiente media del 42%, está situado en una zona de elevada carga ganadera con aproximadamente 600 cabezas de ganado ovino durante la época estival. Se encuentra cubierto por especies vegetales poco palatables, principalmente *Genista hispanica*, especie conocida entre los lugareños como "aulaga", con una altura media de 40 cm y cobertura del 70% de la superficie de la parcela. Aparecen otras especies dispersas, como *Cytisus sp.* y varias gramíneas, formando en conjunto un modelo de combustible 5.

Al ser su uso habitual el ganadero, el desarrollo del matorral dificulta el tránsito y el pastado del ganado.

III. Afección del plan a los lugares de la Red Natura 2000

Tabla 41. Afección de la quema a la Red Natura 2000.

Término Municipal	Monte	Coincidencia Territorial	Tipo de Lugar	Denominación (Código)
Cabrellanes	UP nº 141	Total	LIC y ZEPA	Valle de San Emiliano (ES4130035)

IV. Informe de viabilidad

Tras varias visitas y reconocimientos de la zona por parte del EPRIF de Tabuyo del Monte se concluyó que la quema era técnicamente realizable y que la consecución de los objetivos era viable.

La posible zona de quema cuenta con una discontinuidad perimetral bastante buena por lo que no resulta necesario realizar labores de desbroce previo. Presenta barreras naturales, como zonas rocosas, sendas o discontinuidades del combustible, que servirían de apoyo.

V. Autorización

El informe redactado, junto con los planos de la parcela y un anejo fotográfico de la zona, fueron enviados al Área de Defensa del Medio Natural de la Junta de Castilla y León. El hecho de que la parcela se encontrara dentro de un espacio natural protegido hizo que los trámites de autorización se demorasen, no obteniéndose la autorización de ejecución de quema dentro del periodo de trabajo del EPRIF en la campaña 2007-2008.

En la campaña 2008-2009 tampoco se obtuvo el permiso de ejecución de quema. Además, las malas condiciones meteorológicas no permitieron realizar nuevas visitas a la zona, por lo que la quema siguió pendiente de autorización al finalizar dicha campaña.

Finalmente, durante el periodo 2009-2010, la ejecución de la quema fue autorizada por el Área de Defensa del Medio Natural y por la Sección de Espacios Naturales, ambos servicios de la Junta de Castilla y León. Solo faltaba encontrar la ventana de prescripción (condiciones de quema) adecuada para la realización de los trabajos.

VI. Ejecución de la quema

Con posterioridad a la autorización, la quema no pudo ser ejecutada debido a las condiciones meteorológicas. La parcela de quema permaneció cubierta por la nieve prácticamente durante todo el periodo en el que la Administración permite realizar quemas, es decir, del 1 de noviembre al 30 de marzo.



Accesos a la parcela en febrero.

3.2.4. Caso práctico: Triufé



Término municipal	Robleda-Cervantes
Provincia	Zamora
Lugar	Triufé
Fecha	26 de enero de 2010
Ejecutor	EPRIF de Sanabria

I. Objetivo

El objetivo principal de la quema fue la reducción del riesgo de incendios y la eliminación de matorral para la limpieza de fincas. El objetivo es compartido por la Administración, agentes forestales y por parte del propio interesado, un vecino de la localidad de Triufé.

II. Descripción de la zona de quema

La parcela objeto de estudio tiene una superficie de 0,268 hectáreas y se encuentra situada en una zona de valle con una pendiente media de 1,5% y a una altitud de 989 metros. El suelo es silíceo, sin afloramientos rocosos ni pedregosidad. En algunas zonas había encharcamiento del terreno.

Figura 35. Localización de la parcela de quema.



Está delimitada en su parte sur por la carretera de acceso al pueblo de Triufé desde Puebla de Sanabria, y al Este, Oeste y Norte, por parcelas particulares.

En cuanto a vegetación, los modelos de combustible presentes en la parcela son el 1 y el 6, ocupando el 100% de la superficie. El estrato herbáceo es vegetación de gramíneas, con una cobertura del 30% y una altura media de 25 cm. En el estrato arbustivo aparecen *Cytisus sp.* (escobas) con el 45% de cobertura y 150 cm de altura media, *Genista sp.* (piorno) con el 20% de cobertura y una altura media de 50 cm. La vegetación existente en el estrato arbóreo es de *Quercus pyrenaica* (roble) con una cobertura del 5% y una altura media de 250 cm.

III. Evaluación

Después de visitar la parcela y, reconocida la zona por parte del EPRIF, el agente medioambiental y el interesado, se concluyó que debía realizarse un desbroce previo alrededor de algunos pies de roble para que la quema fuese técnicamente realizable. Esta labor previa de preparación fue realizada por el EPRIF con herramientas manuales el día anterior al de la ejecución de la quema.

IV. Método de ejecución de la quema

La ejecución de la quema tuvo lugar el 26 de enero de 2010. Se contó con la presencia del EPRIF, de tres agentes medioambientales y un vehículo autobomba tipo carroceta. El equipo de ignición utilizado fue la antorcha de goteo.

Se comenzó la quema con un patrón de cola para realizar una faja de seguridad y ampliar la zona de mayor riesgo, situada al Norte. Para el resto de la parcela se utilizó un patrón por flancos, de Oeste a Este.



Estado inicial de la parcela.



Estado final de la parcela.

Figura 36. Ejecución de la quema y medios.





V. Conclusiones

El cumplimiento de los objetivos de la quema se considera medio, con un grado de reducción del combustible del 20 al 40%.

La quema de la parcela en su totalidad ha satisfecho a las partes interesadas.

Figura 37. Informe de planificación, ejecución y evaluación de la quema, realizado por el EPRIF de Sanabria.

	EQUIPO DE PREVENCIÓN INTEGRAL CONTRA INCENDIOS FORESTALES (E.P.R.I.F.)									
1. PLANIFICACIÓN PREVIA A LA QUEMA										
CODIGO FICHA: <input style="width: 150px;" type="text"/>		FECHA: <input style="width: 150px;" type="text" value="01/12/2009"/>								
1.1 LOCALIZACIÓN.										
CCAA	<input type="text" value="CASTILLA Y LEON"/>									
Provincia:	<input type="text" value="ZAMORA"/>									
Municipio/Concejo/Parroquia	<input type="text" value="ROBLEDA- CERVANTES"/>									
Coordenada UTM X:	<input type="text" value="0202275"/>									
Coordenada UTM Y:	<input type="text" value="4663068"/>									
2.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS DE LA QUEMA.										
Reducción del riesgo de incendios <input checked="" type="checkbox"/>	Daños cinegéticos <input type="checkbox"/>									
Creación de accesos (a fincas, cazaderos, etc.) <input type="checkbox"/>	Regeneración de pastos <input type="checkbox"/>									
Eliminación matorral para limpieza de fincas <input checked="" type="checkbox"/>	Control sanitario <input type="checkbox"/>									
Apertura y mantenimiento de líneas de defensa <input type="checkbox"/>	Otros tratamientos selvícolas <input type="checkbox"/>									
Preparación para la repoblación forestal <input type="checkbox"/>	Otros:									
3.1 DESCRIPCION DEL AREA OBJETO DE QUEMA.										
Modelos de combustible <input type="text" value="1 y 6."/> .										
Superficie (Ha) <input style="width: 80px;" type="text" value="0.268"/>	Uso actual del suelo <input style="width: 200px;" type="text" value="Ninguno"/>									
Perimetro (metros) <input style="width: 80px;" type="text" value="271.8"/>	Carga combustible <input style="width: 100px;" type="text" value="T. /ha."/>									
Vegetación:										
	Especie	Cobertura (%)	H. media (cm)	Distribución		Humedad				
				HO	HE	E	H	S	MS	
Estrato Arbóreo	<i>Quercus Pyrenaica</i>	5	250		X		X			
	<i>Cytisus sp.</i>	45	150		X		X			
Estrato Arbustivo	<i>Genista sp.</i>	20	50	X			X			
	<i>Gramineas</i>	30	25	X			X	X		
Estrato Herbáceo										
Humedad Empapado: E Húmedo: H Seco: S Muy seco: MS Distribución Homogénea: HO Heterogénea: HE										
Cobertura Total del suelo: <input type="text" value="80%"/>										
Topografía:										
Exposición: Solana <input checked="" type="checkbox"/> .100%		Pendiente media: <input style="width: 50px;" type="text" value="1,5%"/>		Altitud media: <input style="width: 80px;" type="text" value="989"/>						
Umbría <input type="checkbox"/> .30%		Pendiente máxima: <input style="width: 50px;" type="text" value="3%"/>								
Suelo:										
Tipo de sustrato: Calcáreo <input type="checkbox"/> Silíceo <input checked="" type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>		Afloramientos rocosos: Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>								
Pedregosidad: Baja <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/>										

2. EJECUCIÓN Y EVALUACIÓN DE LA QUEMA

FECHA:

2.1 DATOS PREVIOS MEDIOS CLIMÁTICOS.

FECHA	HORA	VIENTO		HR (%)	Tª (°C)	INDICE PELIGRO	H.C.F.M.	Humedad del suelo				
		Velocidad (Km. /h.)	Dirección					E	A	S	M	
30/11/2009	10:25	6.5	NW	48	12.8		64		X			

2.2 DATOS CLIMÁTICOS EL DÍA DE EJECUCIÓN DE LA QUEMA.

HORA	VIENTO		HR (%)	Tª (°C)	INDICE PELIGRO	H.C.F.M.	Humedad del suelo				
	Velocidad (Km. /h.)	Dirección					E	A	S	M	
12:30	10	E/NE	32	13		60	X				
14:15	7	E/NE	27.5	11.5			X				

Empapado: E
Apelmazado: A
Seco: S
Muy seco: M

2.3 DESARROLLO HORARIO DE LA QUEMA.

Hora de presencia personal en la zona de quema	<input type="text" value="12:30"/>	Hora de no presencia de llama en zona de quema.	<input type="text" value="14:35"/>
Hora de encendido del material ignición	<input type="text" value="13:00"/>	Hora de extinción del fuego	<input type="text" value="14:35"/>
Hora de apagado del material ignición	<input type="text" value="14:20"/>	Hora de retirada personal de la zona de quema	<input type="text" value="15:00"/>

2.4 TÉCNICA DE QUEMA EMPLEADA:

- Quema frontal: Quema en retroceso: Quema por flancos:
 Quema por puntos: Quema por fajas: Quema en cordones:
 Quema circular: Quema central:

Material de ignición empleado:

2.5 COMPORTAMIENTO DEL FUEGO:

Hora	13:15	14:00			
Longitud de llama (metros)	0.4	1.5			
Altura de llama (metros)	0.5	1.5/2			
Velocidad de propagación (metros/minuto)	0.3	0.5/1			

LOGÍSTICA Y COSTES* DE LA QUEMA.

Superficie Quema (ha)	0,268
Visitas Previas (horas)	0,5
Preparación (horas)	1
Ejecución y Vigilancia (horas)	2

VISITAS PREVIAS 30/11/2009

Medios	Ud	Horas*	€/ hora*	Total (€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia	2	0,5	21,86	21,86
Capataz	2	0,5	21,25	21,25
Peón especializado régimen general			15,06	0,00
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra	1	1	82,82	82,82
Total				125,93

PREPARACIÓN PARCELA 25/01/2010

Medios	Ud	Horas*	€/ hora*	Total (€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia			21,86	0,00
Capataz	2	1	21,25	42,50
Peón especializado régimen general			15,06	0,00
Peón especializado RG con motodesbrozadora			17,33	0,00
Peón especializado RG con motosierra			16,74	0,00
Motosierra, sin mano de obra	1	0,5	1,97	0,99
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra	1	1	82,82	82,82
Total				126,31

EJECUCIÓN Y VIGILANCIA 26/01/2010

Medios	Ud	Horas*	€/ hora*	Total (€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia	2	2,5	21,86	109,30 €
Capataz	2	2,5	21,25	106,25 €
Peón especializado régimen general			15,06	0,00 €
Camión TT contra incendios 191/240 CV	1	1,5	73,21	109,82 €
Maquinista o conductor	1	1,5	20,24	30,36 €
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra	1	1	82,82	82,82 €
Total				438,55 €

Combustible antorchas	Litros	€/litro	Total
Gasoil	10	0,97	9,70 €
Gasolina	5	1,05	5,25 €
Total			14,95 €

TOTALES

	€	€/ ha	%
1. Visitas Previas	125,93	469,89	17,84
2. Preparación parcela	126,31	471,31	17,90
3. Ejecución y Vigilancia	453,5	1692,16	64,26
TOTAL QUEMA	705,74	2633,36	100,00

Tarifas TRAGSA 2007 aplicando coeficiente de actualización.

* Las unidades empleadas para el cálculo de los costes de los medios son Horas y €/hora, a excepción de los Todoterreno (Vehículo TT 86-110 CV) cuyo coste se calcula por Jornada y €/jornada.

2.7 EVALUACIÓN DE LA QUEMA

Evaluación a corto plazo.

Superficie recorrida por el fuego: . %.

Profundidad de la capa de cenizas: cm.

Cumplimiento de los objetivos específicos de la quema: Muy alto Alto Medio Bajo

Grado de reducción del combustible: Elevado (90-100%) Muy alto (80-90%) Alto (70-80%)
Medio (60-80%) Bajo (40-60%) Muy bajo (20-40%) Nulo (0-20%)

Fdo: TÉCNICOS EPRIF.

3.2.5. Caso práctico: Cional



Término municipal	Villardecievros
Provincia	Zamora
Lugar	Cional
Fecha	11 de marzo de 2010
Ejecutor	EPRIF de Sanabria

I. Objetivo

El objetivo principal de la quema ha sido la regeneración de pasto para su aprovechamiento a diente de ganado ovino y para las especies cinegéticas de la zona. El objetivo es compartido por la Administración, agentes forestales y por parte del propio interesado, un ganadero de Cional.

II. Descripción

La parcela a quemar tiene una superficie de 20 hectáreas, delimitadas por sus cuatro lados por un desbroce realizado por el propio ganadero. Está situada al sur del núcleo urbano de Cional, junto a la carretera provincial Cional-Boya. Se trata de una parcela en un monte en mano común.

El suelo es silíceo con afloramientos rocosos y pedregosidad baja. En algunas zonas había encharcamiento del terreno. Presenta una pendiente media del 4% y una altitud media de 815 metros.

El modelo de combustible presente en la parcela es el 5, ocupando el 100% de la superficie. En el estrato arbustivo se encuentra brezo (*Erica australis*) con el 45% de cobertura y 130 cm de altura media, carquesa (*Chamaespartium tridentata*) con el 40% de cobertura y altura media de 30 cm, y escoba (*Cytisus sp.*) con cobertura del 5% y una altura media de 100 cm. La vegetación existente en el estrato arbóreo es de roble (*Quercus pyrenaica*) con cobertura del 5% y altura media de 250 cm. En cuanto a vegetación herbácea, la especie dominante es *Festuca sp.* con cobertura del 10% y una altura media de 15 cm.

III. Evaluación

Después de visitar la parcela, y reconocida la zona por parte del EPRIF, los agentes medioambientales y el interesado, se concluyó que se debía realizar un desbroce en todo el perímetro de la parcela para que la quema fuese técnicamente realizable. De esta labor previa de preparación se encargó el ganadero, realizando el desbroce del perímetro con un pase de buldózer, el día anterior al de la ejecución de la quema.



Estado inicial de la parcela.

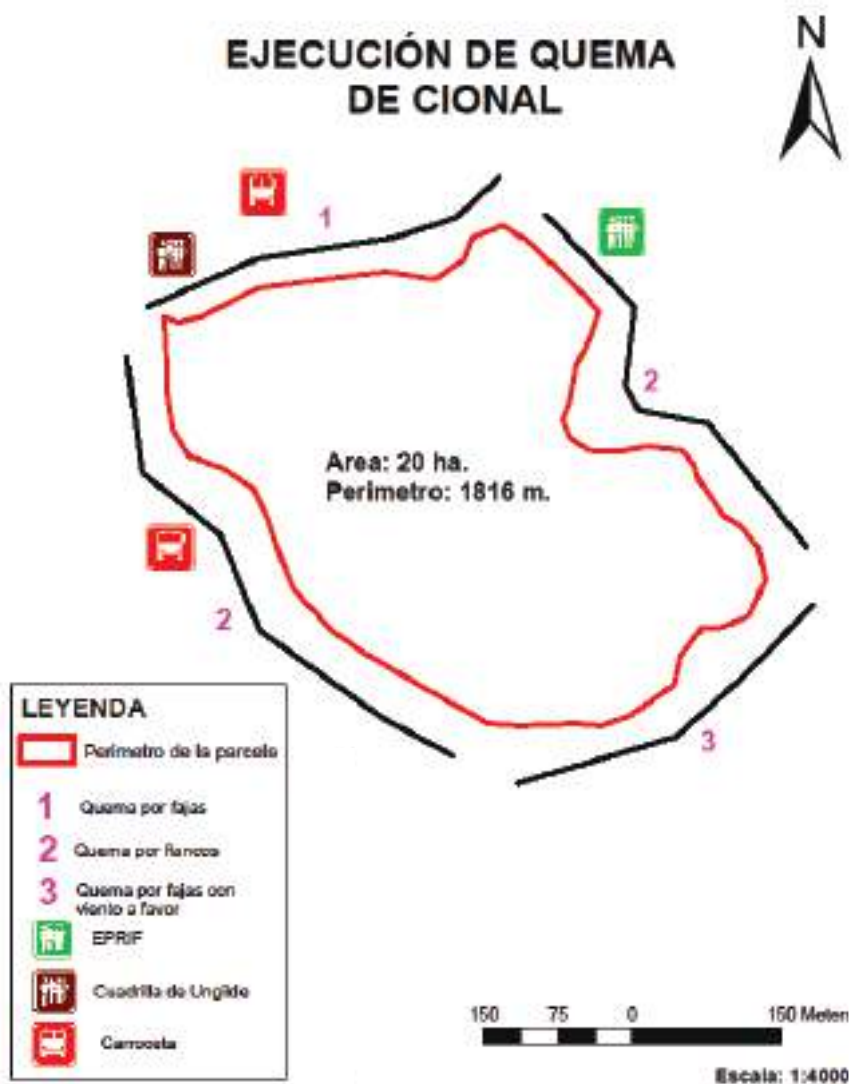
IV. Método de ejecución de la quema

La quema fue realizada el 11 de marzo de 2010, sobre una superficie de 20 ha.

Se contó con la presencia del EPRIF, el Romeo de Ungilde (cuadrilla de tierra de la Junta de Castilla y León) y dos autobombas.

El equipo de ignición utilizado ha sido la antorcha de goteo. La técnica de quema empleada fue quema por faja de ensanche para ampliar la zona de mayor riesgo, localizada al Suroeste, la quema de flancos (oeste y este) para realizar una línea de control, y la quema por fajas, con viento a favor.

Figura 38. Gráfico de ejecución de la quema y medios.





Estado final de la parcela.

V. Conclusiones

Se ha cumplido satisfactoriamente con los objetivos fijados, logrando un grado de reducción del combustible de cerca del 80%.

La quema de la parcela en su totalidad ha satisfecho a las partes interesadas.

Figura 39. Informe de planificación, ejecución y evaluación de la quema, realizado por el EPRIF de Sanabria.

	EQUIPO DE PREVENCIÓN INTEGRAL CONTRA INCENDIOS FORESTALES (E.P.R.I.F.)												
1. PLANIFICACIÓN PREVIA A LA QUEMA													
CODIGO FICHA: <input type="text"/>		FECHA: <input type="text" value="2/02 /2010"/>											
1.1 LOCALIZACIÓN.													
CCAA	<input type="text" value="Castilla y Leon"/>												
Provincia:	<input type="text" value="Zamora"/>												
Municipio/Concejo/Parroquia	<input type="text" value="Cional (Villardecievros)"/>												
Coordenada UTM X:	<input type="text" value="222.835"/>												
Coordenada UTM Y:	<input type="text" value="4.649.454"/>												
2.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS DE LA QUEMA.													
Reducción del riesgo de incendios	<input checked="" type="checkbox"/>	Daños cinegéticos	<input checked="" type="checkbox"/>										
Creación de accesos (a fincas, cazaderos, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	Regeneración de pastos	<input checked="" type="checkbox"/>										
Eliminación matorral para limpieza de fincas	<input type="checkbox"/>	Control sanitario	<input type="checkbox"/>										
Apertura y mantenimiento de líneas de defensa	<input type="checkbox"/>	Otros tratamientos selvícolas	<input type="checkbox"/>										
Preparación para la repoblación forestal	<input type="checkbox"/>	Otros:											
3.1 DESCRIPCION DEL AREA OBJETO DE QUEMA.													
Modelos de combustible	<input type="text" value="5"/>												
Superficie (Ha)	<input type="text" value="20"/>	Uso actual del suelo <input type="text" value="Mano común"/>											
Perímetro (metros)	<input type="text"/>	Carga combustible <input type="text" value="T. /ha."/>											
Vegetación:													
	Especie	Cobertura (%)	H. media (cm)	Distribución		Humedad							
				HO	HE	E	H	S	MS				
<i>Estrato Arbóreo</i>	<i>Quercus pyrenaica</i>	5	250										
	<i>Erica Australis.</i>	40	130										
<i>Estrato Arbustivo</i>	<i>Cytisus sp.</i>	5	100										
	<i>Chamaespartium tridentata</i>	40	30										
<i>Estrato Herbáceo</i>	<i>Festuca</i>	10	15										
				Humedad		Empapado: E		Húmedo: H		Seco: S		Muy seco: MS	
				Distribución		Homogénea: HO		Heterogénea: HE					
Cobertura Total del suelo: 100 %													
Topografía:													
Exposición:	Solana <input checked="" type="checkbox"/> .%	Pendiente media:	<input type="text" value="4 %"/>	Altitud media:	<input type="text" value="815 m"/>								
	Umbria <input type="checkbox"/> .%	Pendiente máxima:	<input type="text" value="6 %"/>										
Suelo:													
Tipo de sustrato:	Calcáreo <input type="checkbox"/>	Silíceo <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>										
Pedregosidad:	Baja <input checked="" type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	Afloramientos rocosos: Si <input checked="" type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>							

2. EJECUCIÓN Y EVALUACIÓN DE LA QUEMA

FECHA:

2.1 DATOS PREVIOS MEDIOS CLIMÁTICOS.

FECHA	HORA	VIENTO		HR (%)	Tª (°C)	INDICE PELIGRO	H.C.F.M.	Humedad del suelo			
		Velocidad (Km. /h.)	Dirección					E	A	S	M
2/02/2010	10:56	-	-	43	14						

2.2 DATOS CLIMÁTICOS EL DÍA DE EJECUCIÓN DE LA QUEMA.

HORA	VIENTO		HR (%)	Tª (°C)	INDICE PELIGRO	H.C.F.M.	Humedad del suelo			
	Velocidad (m/s)	Dirección					E	A	S	M
10:30	4,4	N-E	43	9			X			
12:00	3,1	N-E	39	8,3			X			
14:00	2,3	N-E	33	14			X			

Empapado: E
Apelmazado: A
Seco: S
Muy seco: M

2.3 DESARROLLO HORARIO DE LA QUEMA.

Hora de presencia personal en la zona de quema	9:00	Hora de no presencia de llama en zona de quema.	14:30
Hora de encendido del material ignición	10:30	Hora de extinción del fuego	14:30
Hora de apagado del material ignición	14:15	Hora de retirada personal de la zona de quema	15:00

2.4 TÉCNICA DE QUEMA EMPLEADA:

- Quema frontal: Quema en retroceso: Quema por flancos:
 Quema por puntos: Quema por fajas: Quema en cordones:
 Quema circular: Quema central:

Material de ignición empleado:

2.5 COMPORTAMIENTO DEL FUEGO:

Hora	10:30	12:00	14:00		
Longitud de llama (metros)	1,5-2	1,5-2	1,5-2		
Altura de llama (metros)	1-2	1-2	1-2		
Velocidad de propagación (metros/minuto)					

LOGÍSTICA Y COSTES* DE LA QUEMA.

Superficie Quema (ha)	20
Visitas Previas (horas)	3
Preparación (horas)	
Ejecución y Vigilancia (horas)	4,75

VISITAS PREVIAS

02/02/2010

Medios	Ud	Horas*	€/ hora*	Total (€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia	1	3	21,86	65,58
Capataz	1	3	21,25	63,75
Peón especializado régimen general			15,06	0,00
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra	1	1	82,82	82,82
Total				212,15

PREPARACIÓN PARCELA

Medios	Ud	Horas*	€/ hora*	Total (€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia			21,86	0,00
Capataz			21,25	0,00
Peón especializado régimen general			15,06	0,00
Maquinista o conductor			20,24	0,00
Motodesbrozadora, sin mano de obra			2,67	0,00
Motosierra, sin mano de obra			1,97	0,00
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra			82,82	0,00
Total				0,00

EJECUCIÓN Y VIGILANCIA

11/03/2010

Medios	Ud	Horas*	€/ hora*	Total (€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia	2	4,75	21,86	207,67
Capataz	2	4,75	21,25	201,88
Peón especializado régimen general			15,06	0,00
Camión TT contra incendios 191/240 CV	2	4,75	73,21	695,50
Maquinista o conductor	2	4,75	20,24	192,28
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra	1	1	82,82	82,82
Total				1.380,15

Combustible antorchas	Litros	€/litro	Total (€)
Gasoil	8,3	1,042	8,65
Gasolina	16,7	1,155	19,29
Total			27,94

TOTALES

	€	€/ ha	%
1. Visitas Previas	212,15	10,61	13,09
2. Preparación parcela	0	0,00	0,00
3. Ejecución y Vigilancia	1408,09	70,40	86,91
TOTAL QUEMA	1620,24	81,01	100

Tarifas TRAGSA 2007 aplicando coeficiente de actualización.

* Las unidades empleadas para el cálculo de los costes de los medios son Horas y €/hora, a excepción de los Todoterreno (Vehículo TT 86-110 CV) cuyo coste se calcula por Jornada y €/jornada.

2.7 EVALUACIÓN DE LA QUEMA

Evaluación a corto plazo.

Superficie recorrida por el fuego: 90 %.

Profundidad de la capa de cenizas: 01 – 2 cm.

Cumplimiento de los objetivos específicos de la quema: Muy alto Alto Medio Bajo

Grado de reducción del combustible: Elevado (90-100%) Muy alto (80-90%) Alto (70-80%)
Medio (60-80%) Bajo (40-60%) Muy bajo (20-40%) Nulo (0-20%)

CROQUIS

Fdo: TÉCNICOS EPRIF.

3.2.6. Caso práctico: San Ciprián



Término municipal	San Justo
Provincia	Zamora
Lugar	San Ciprián
Fecha	12 de marzo de 2010
Ejecutor	EPRIF de Sanabria

I. Objetivo

El objetivo principal de la quema ha sido la regeneración de pasto para su aprovechamiento a diente por el ganado bovino. El objetivo es compartido por la Administración, agentes medioambientales y por parte de la propia interesada, una ganadera de San Ciprián.

II. Descripción

La parcela a quemar tiene una superficie de 0,96 hectáreas. El suelo es silíceo sin afloramientos rocosos y pedregosidad baja. En algunas zonas había encharcamiento del terreno.

Está delimitada por el Norte y al Sur por paredes de parcelas particulares; en la parte oeste por el río Trefacio; y en el Este por un camino que llega a San Ciprián. Situada en una zona de valle con muy poca pendiente (<2%), su altitud media es de 1.169 metros.

El modelo de combustible presente en la parcela es el 1, ocupando la vegetación herbácea el 100% de la superficie con especies dominantes de *Festuca sp.* y *Bromus sp.* con una altura en torno a 30 cm, y algunas discontinuidades de pasto más bajo.



Estado inicial de la parcela.



Detalle del estado inicial de la parcela.

III. Evaluación

Después de visitar la parcela, y reconocida la zona por parte del EPRIF, los agentes forestales y la interesada, se concluyó que, con la ayuda de los componentes del EPRIF y los interesados, se podría efectuar dicha quema.

IV. Método de ejecución de la quema

La ejecución de la quema fue realizada el 12 de marzo del 2010, con una superficie de 0,96 ha. Se contó con la presencia del EPRIF, la interesada y un familiar de la misma. El control de la quema se realizó con mochilas extintoras y batefuegos.

Figura 40. Gráfico de ejecución de la quema y medios.





Quema por puntos.



Estado final de la parcela.

El equipo de ignición utilizado fue la antorcha de goteo. La parcela se dividió en varias zonas delimitadas por paredes de piedra, por eso la técnica de quema empleada se modificó dependiendo de la espesura del combustible. Se realizó una quema por fajas para ampliar la zona de mayor riesgo, y una quema de los flancos norte y sur para realizar una línea de control. Otras técnicas empleadas fueron la quema por puntos, por la discontinuidad de combustible, y una quema frontal en una zona con poca vegetación.

V. Conclusiones

El cumplimiento de los objetivos de la quema ha sido alto, con un grado de reducción del combustible de casi un 80%.

Las partes interesadas han quedado satisfechas con la quema de la parcela.

Figura 41. Informe de planificación, ejecución y evaluación de la quema, realizado por el EPRIF de Sanabria en San Justo.

	EQUIPO DE PREVENCIÓN INTEGRAL CONTRA INCENDIOS FORESTALES (E.P.R.I.F.)								
1. PLANIFICACIÓN PREVIA A LA QUEMA									
CODIGO FICHA: <input style="width: 100px;" type="text"/>		FECHA: <input style="width: 100px;" type="text" value="19/02/2010"/>							
1.1 LOCALIZACIÓN.									
CCAA	<input style="width: 100%;" type="text" value="Castilla y León"/>								
Provincia:	<input style="width: 100%;" type="text" value="Zamora"/>								
Municipio/Concejo/Parroquia	<input style="width: 100%;" type="text" value="San Justo (San Ciprián)"/>								
Coordenada UTM X:	<input style="width: 100%;" type="text" value="199038"/>								
Coordenada UTM Y:	<input style="width: 100%;" type="text" value="4676060"/>								
2.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS DE LA QUEMA.									
Reducción del riesgo de incendios <input type="checkbox"/> Creación de accesos (a fincas, cazaderos, etc.) <input type="checkbox"/> Eliminación matorral para limpieza de fincas <input type="checkbox"/> Apertura y mantenimiento de líneas de defensa <input type="checkbox"/> Preparación para la repoblación forestal <input type="checkbox"/>	Daños cinegéticos <input type="checkbox"/> Regeneración de pastos <input checked="" type="checkbox"/> Control sanitario <input type="checkbox"/> Otros tratamientos selvícolas <input type="checkbox"/> Otros:								
3.1 DESCRIPCION DEL AREA OBJETO DE QUEMA.									
Modelos de combustible -% , -% , - % , - % , - % , (ver croquis)									
Superficie (Ha)	<input style="width: 100px;" type="text" value="0,96"/>	Uso actual del suelo <input style="width: 100%;" type="text" value="Ganadero"/>							
Perímetro (metros)	<input style="width: 100px;" type="text" value="579,52"/>	Carga combustible <input style="width: 100px;" type="text" value="T. /ha."/>							
Vegetación:									
	Especie	Cobertura (%)	H. media (cm)	Distribución		Humedad			
				HO	HE	E	H	S	MS
<i>Estrato Arbóreo</i>									
<i>Estrato Arbustivo</i>									
<i>Estrato Herbáceo</i>	Pasto	100	5-10	X					
				Humedad Empapado: E Húmedo: H Seco: S Muy seco: MS Distribución Homogénea: HO Heterogénea: HE					
Cobertura Total del suelo: 100 %									
Topografía:									
Exposición: Solana <input checked="" type="checkbox"/> 80%		Pendiente media: <input style="width: 50px;" type="text"/>		Altitud media: <input style="width: 100px;" type="text" value="1169 metros"/>					
Umbría <input checked="" type="checkbox"/> %		Pendiente máxima: <input style="width: 50px;" type="text" value="2 %"/>							
Suelo:									
Tipo de sustrato: Calcáreo <input type="checkbox"/> Silíceo <input checked="" type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>									
Pedregosidad: Baja <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/>		Afloramientos rocosos: Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>							

2. EJECUCIÓN Y EVALUACIÓN DE LA QUEMA

FECHA:

2.1 DATOS PREVIOS MEDIOS CLIMÁTICOS.

FECHA	HORA	VIENTO		HR (%)	Tª (°C)	INDICE PELIGRO	H.C.F.M.	Humedad del suelo			
		Velocidad (Km. /h.)	Dirección					E	A	S	M

2.2 DATOS CLIMÁTICOS EL DÍA DE EJECUCIÓN DE LA QUEMA.

HORA	VIENTO		HR (%)	Tª (°C)	INDICE PELIGRO	H.C.F.M.	Humedad del suelo			
	Velocidad (Km. /h.)	Dirección					E	A	S	M

Empapado: E
Apelmazado: A
Seco: S
Muy seco: M

2.3 DESARROLLO HORARIO DE LA QUEMA.

Hora de presencia personal en la zona de quema	11:30	Hora de no presencia de llama en zona de quema.	13:45
Hora de encendido del material ignición	12:00	Hora de extinción del fuego	13:45
Hora de apagado del material ignición	13:45	Hora de retirada personal de la zona de quema	14:00

2.4 TÉCNICA DE QUEMA EMPLEADA:

Quema frontal: Quema en retroceso: Quema por flancos:
 Quema por puntos: Quema por fajas: Quema en cordones:
 Quema circular: Quema central:

Material de ignición empleado:

2.5 COMPORTAMIENTO DEL FUEGO:

Hora	12:00	13:00	13:30		
Longitud de llama (metros)	0,3 – 0,4	0,3 – 0,4	0,3 – 0,4		
Altura de llama (metros)	0,1 – 0,2	0,1 – 0,2	0,1 – 0,2		
Velocidad de propagación (metros/minuto)					

LOGÍSTICA Y COSTES* DE LA QUEMA.

Superficie Quema (ha)	0,96
Visitas Previas (horas)	1
Preparación (horas)	0
Ejecución y Vigilancia (horas)	1,75

VISITAS PREVIAS

Medios	Ud	Horas*	€/ hora*	Total (€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia	1	1	21,86	21,86
Capataz	1	1	21,25	21,25
Peón especializado régimen general			15,06	0,00
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra	1	1	82,82	82,82
Total				125,93

PREPARACIÓN PARCELA

Medios	Ud	Horas*	€/ hora*	Total (€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia			21,86	0,00
Capataz			21,25	0,00
Peón especializado régimen general			15,06	0,00
Peón especializado RG con motodesbrozadora			17,33	0,00
Peón especializado RG con motosierra			16,74	0,00
Motosierra, sin mano de obra			1,97	0,00
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra			82,82	0,00
Total				0,00

EJECUCIÓN Y VIGILANCIA

Medios	Ud	Horas*	€/ hora*	Total (€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia	2	1,75	21,86	76,51
Capataz	2	1,75	21,25	74,38
Peón especializado régimen general			15,06	0
Camión TT contra incendios 191/240 CV			73,21	0
Maquinista o conductor			20,24	0
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra	1	1	82,82	82,82
Total				233,71

Combustible antorchas	Litros	€/litro	Total (€)
Gasoil			
Gasolina			
Total			0

TOTALES

	€	€/ ha	%
1. Visitas Previas	125,93	131,18	35,02
2. Preparación parcela	0	0,00	0,00
3. Ejecución y Vigilancia	233,71	243,45	64,98
TOTAL QUEMA	359,64	374,63	100,00

Tarifas TRAGSA 2007 aplicando coeficiente de actualización.

* Las unidades empleadas para el cálculo de los costes de los medios son Horas y €/hora, a excepción de los Todoterreno (Vehículo TT 86-110 CV) cuyo coste se calcula por Jornada y €/jornada.

Las quemas prescritas como acción preventiva



3.3

Casos
prácticos

Galicia



Normativa y disposiciones administrativas que regulan las quemas en la Comunidad Autónoma

En la *Ley 3/2007, de 9 de abril, de Prevención y Defensa contra los incendios forestales de Galicia*, Título V, Artículo 35, se regula el uso del fuego en cuanto a la autorización de quemas de la siguiente manera:

1. En caso de que sea necesario, por razón de idoneidad técnica, realizar el control de la biomasa forestal por medio de quemas controladas, se precisará la autorización de la Consellería competente en materia forestal, para lo que se tendrán en cuenta los riesgos derivados de la vulnerabilidad del terreno en relación con la erosión, pendiente y superficie que se va a quemar.
2. La realización de quemas en terrenos forestales solo será permitida en los términos que se establezcan reglamentariamente, después de su autorización expresa y con presencia de personal técnico autorizado para la gestión de quemas controladas y con equipos de extinción de incendios. Las autorizaciones a las que se refiere esta línea serán otorgadas por la Consellería competente en materia forestal.
3. Sin el acompañamiento técnico adecuado, la quema será considerada como incendio intencionado, para los efectos de graduación de la sanción que pueda corresponder.
4. La realización de quemas controladas sólo estará permitida fuera de la época de peligro alto y desde que el índice de riesgo diario de incendio forestal sea bajo hasta el nivel moderado, incluido este último.
5. Las quemas controladas sólo podrán ser realizadas de acuerdo con normas técnicas y funcionales que se definirán reglamentariamente por orden de la Consellería competente en materia forestal.

En este sentido, se establece que el personal técnico autorizado para la gestión de las quemas controladas está formado por los ingenieros de montes, ingenieros forestales y agentes forestales de la Subdirección Xeral de Defensa contra Incendios Forestales, los servicios provinciales de prevención y defensa contra los incendios forestales, los distritos forestales y los técnicos de los EPRIF.

Además, el *Decreto 105/2006, de 22 de junio*, por el que se regulan las medidas relativas a la prevención de incendios forestales, la protección de los asentamientos en el medio rural y la regulación de aprovechamientos y repoblaciones forestales, en su artículo 15 hace referencia a la tramitación de la autorización, indicando que deberá acompañar toda solicitud de quema y las diferentes condiciones que limitarán su ejecución.

3.3.1 Caso práctico: Xuño



Término municipal	Xuño
Provincia	A Coruña
Lugar	Porto do Son
Fecha	12 de marzo de 2010
Ejecutor	EPRIF de Noia

I. Objetivo de la quema

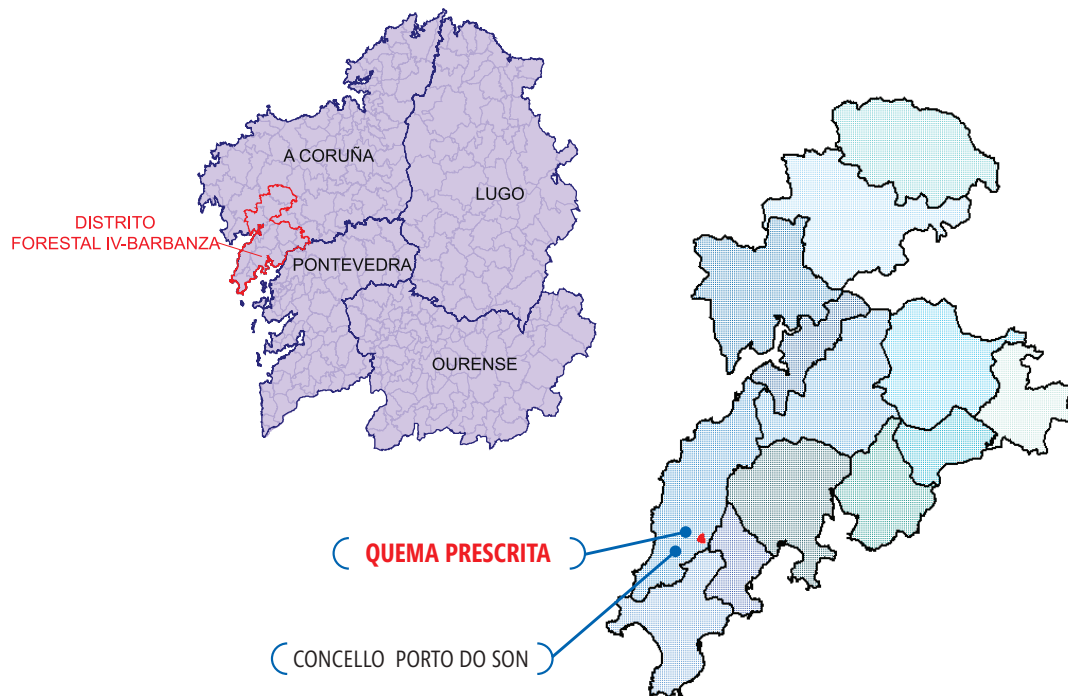
La quema prescrita ha tenido por objeto la eliminación de matorral para el crecimiento de pasto y su aprovechamiento ganadero, ya que la parcela se encuentra dentro del cierre ganadero de Xuño (Porto do Son), así como la protección de la repoblación de eucaliptos colindante a la quema.

II. Titularidad de la propiedad

La parcela se encuentra en el término municipal coruñés Porto do Son, dentro del cierre ganadero de Xuño (Figura MVMC de Xuño), coordenadas UTM: X 0501218; Y 4721825.



Figura 42. Localización de la parcela.



III. Forma de solicitud de quema y relación de las partes interesadas

En la Sierra del Barbanza, zona donde el EPRIF de Noia centra su trabajo, la mayoría de las quemas prescritas son solicitadas por las diferentes asociaciones de ganaderos. Dichas asociaciones fueron creadas por la Administración Forestal Gallega para poder defender sus intereses, estableciéndose una red de cierres ganaderos que delimitaron las zonas ganaderas en la sierra. Para realizar la solicitud de quema, las diferentes asociaciones, a través de sus presidentes, se ponen en contacto con el EPRIF para proponer zonas de trabajo.

Para la gestión de las quemas prescritas en Galicia, en 2007 se elaboró una aplicación informática "QUECO" en la que los distritos forestales deben recoger todos los datos relativos a las quemas a realizar.

IV. Estudio y análisis de la solicitud. Evaluación de la viabilidad

Tras la solicitud de una quema, el EPRIF realiza la visita previa de la parcela junto con el interesado y el agente forestal de la zona, para estudiar los objetivos y viabilidad de realizar una quema prescrita en la parcela.

En el Distrito Forestal IV (en adelante DF IV) las quemas prescritas se realizan en zonas en las que el desbroce mecánico es inviable, bien por pendiente o bien por pedregosidad del terreno, ya que desde el inicio del EPRIF se ha concienciado a los solicitantes de que, en las zonas en las que sean viables los desbroces mecánicos se realizarán éstos y no las quemas.

V. Visita de campo

Durante la visita de campo, el EPRIF recorre toda la parcela con GPS, estudia y toma datos del combustible, topografía y meteorología de la zona, se asegura de que no existan restos arqueológicos como las *mámoas* (monumentos megalíticos), y evalúa la viabilidad de los trabajos y labores previas necesarios a realizar antes de la realización de una quema prescrita.

Todo ello es plasmado en informes que se presentan a los agentes forestales y técnicos del DF IV para su aprobación. Tras la cual se informa a todas las partes implicadas (solicitantes y propietarios del terreno).

VI. Emisión de informe favorable para su aprobación

En la quema objeto de estudio no ha sido necesaria la emisión de un informe favorable para su aprobación, ya que es una parcela que no se encuentra dentro de Red Natura 2000, ni de ningún otro tipo de figura de protección.

VII. Descripción de la tramitación de la solicitud y aprobación

Una vez estudiada la viabilidad de realizar la quema, el agente forestal se encargó de tramitar la solicitud, que fue presentada al técnico de la zona para su aprobación.

VIII. Difusión del Informe a las partes, ejecutora y supervisora

Tras la emisión del informe favorable, el propio EPRIF se puso en contacto tanto con el solicitante de la quema como con los propietarios del monte para informarles de ello.

IX. Estudio detallado de campo

La parcela objeto de quema es continuación de una parcela que ya fue quemada por el EPRIF en la campaña 2008-2009, puesto que, debido a la gran superficie de toda la zona (29,8 hectáreas), se decidió dividirla en dos partes y quemar cada año una parte.



En la campaña EPRIF 2008-2009 la quema se realizó en la parte superior (16,5 ha) y en la campaña 2009-2010 se ha efectuado el resto (13,3 ha), teniendo como zona segura en su parte superior la zona quemada el año anterior.

El área objeto de quema tiene una superficie total de 13,3 ha y un perímetro de 1.691,3 m. El terreno presenta una topografía con una altitud media de 250 m, una pendiente media del 60% y máxima del 80%, con un 100% de exposición solana.

Los suelos son de tipo silíceo con una pedregosidad media y presencia de afloramientos rocosos. La parcela limita al Sur con una repoblación de eucaliptos, al Oeste con la aldea de Cernadas, al Norte con un regato y una zona de tojo de elevada altura y al Este con la quema prescrita que se hizo el año anterior.

El modelo de combustible es el 4, con una carga de combustible de 30 t/ha.

Tabla 42. Características de la vegetación.

	Especie	Cobertura (%)	H. media (cm)	Distribución*		Humedad**			
				HO	HE	E	A	S	MS
Estrato Arbustivo	<i>Ulex europaeus</i>	90	200	X					X
Estrato Herbáceo	<i>Gramineas sp.</i>	2	20		X		X		

*HO: Homogénea, HE: Heterogénea.

** E: Empapado, A: Apelmazado, S: Seco, M: Muy seco.

X. Propuesta de procedimiento a seguir

Tras la aprobación del informe favorable de la quema prescrita, el EPRIF realizó una nueva visita de campo junto con el solicitante, el presidente de la Asociación de Ganaderos de Xuño, para informarle sobre los desbroces manuales necesarios para preparar la quema, con el fin de delimitar la parcela y crear una zona segura, y se le indicaron las zonas.

Desde el inicio del EPRIF, y a propuesta del DF IV, dichos trabajos previos son realizados por los solicitantes como labor de implicación y sensibilización de los esfuerzos que conlleva la realización de una quema prescrita.

Tras la realización del desbroce manual se efectuó otra visita de campo en la que fue comprobada la viabilidad de la quema y se planificó su desarrollo.

Como ya se ha comentado, el objetivo principal de la quema era reducir el combustible de la zona para crecimiento de pasto y su aprovechamiento ganadero, por lo que resultaba

importante realizar la quema en un día en el que las condiciones meteorológicas y de humedad del combustible fuesen las óptimas para que éste quedase totalmente reducido.

La técnica de ignición propuesta fue empezar quemando la parte superior, es decir quema en retroceso. Seguidamente se continuaría quemando pendiente abajo para asegurar ambos flancos y, por último, una vez asegurada la parte superior y los laterales, se cerraría la quema por la parte inferior con una quema a favor de pendiente.

Se estimó que los medios necesarios serían el equipo EPRIF, encargado de dirigir la quema; dos cuadrillas, cada una de ellas avanzando por un flanco; una autobomba, para asegurar el flanco derecho en el que se encuentra la repoblación de eucalipto; un técnico y el agente forestal de la zona, responsables de la quema.

XI. Métodos para el análisis y diagnóstico de eficacia

Dentro del DF IV, la Sierra del Barbanza se caracteriza por una vegetación con predominio de la especie *Ulex europaeus sp.* (tojo), muy abundante e impenetrable desde el punto de vista ganadero, ya que a los animales les dificulta la entrada para buscar pasto. Por este motivo, el objetivo principal de las quemas prescritas en esta zona es la reducción de combustible para regeneración de pastos y su aprovechamiento ganadero.

Tras la quema se realizará una evaluación en la que se medirán parámetros como la capa de cenizas, el grado de reducción del combustible, la erosión, etc. A largo plazo, la eficacia de la quema se determinará por el porcentaje de regeneración de especies herbáceas y arbustivas, porcentaje que varía considerablemente si, tras la quema, se introduce ganado en la parcela.

La eficacia de la quema en la parcela objeto de estudio se puede analizar por la evaluación de superficie quemada en la pasada campaña, ya que, como se dijo con anterioridad, la parcela fue dividida en dos partes. En la parte superior quemada, se ha podido observar la regeneración con éxito de especies herbáceas, ya que desde el primer momento se introdujo ganado en dicha superficie para su aprovechamiento.

Podemos decir, que el ganado es la mejor herramienta para mantener un pastizal en buenas condiciones y evitar así el rebrote de especies no deseadas.

XII. Actuaciones realizadas, previas a la quema

La parcela objeto de estudio se encuentra en una ladera de elevada pendiente y pedregosidad, por lo que la realización de desbroces mecánicos es inviable.

Con el fin de realizar la quema prescrita de forma segura, fue necesario proceder a un desbroce manual delimitando la parcela, que fue realizado por los miembros de la Asociación de Ganaderos de Xuño con ayuda del EPRIF.

Se rodeó la parcela por su parte sur para crear una zona segura y de paso entre la parcela y la repoblación de eucaliptos, por la parte oeste para proteger el cercado del cierre ganadero, y por la parte norte para crear una zona de paso y delimitar la parcela, con una longitud total de 1.101,648 m y un ancho de 4 a 6 m.



Ampliación del desbroce manual realizado para separar la parcela de la repoblación de eucaliptos situada en el flanco derecho.



Vista del desbroce efectuado para limpiar el cercado ganadero en la parte derecha.

XIII. Ejecución de la quema

La quema prescrita fue realizada el 12 de marzo de 2010.

Los medios participantes, debido a la complejidad de la quema y para su seguridad, fueron el equipo EPRIF, el técnico y el agente forestal de la zona, una autobomba y dos cuadrillas del DF IV.

Respecto a la técnica de quema empleada, inicialmente se empezó con una quema de retroceso para asegurar la parte superior de la parcela, seguidamente se fue avanzando por los dos flancos, técnica con la que se quemó la mayoría de la superficie, y finalmente se terminó con una quema a favor de pendiente. El material de ignición empleado fueron dos antorchas de goteo, una de ellas avanzando por el flanco derecho y la otra por el izquierdo.

Figura 43. Superficie total solicitada inicialmente



En la parte derecha de la figura 43, delimitada en verde, podemos ver la superficie quemada por el EPRIF durante la campaña 2008-2009. A la izquierda y delimitada en rojo, se destaca la superficie quemada en la presente campaña 2009-2010, y en azul el cercado ganadero de Xuño, quedando ambas parcelas dentro de dicho cierre. En la parte inferior del gráfico se puede observar parte de la repoblación de eucaliptos que se quería proteger.

Figura 44. Superficie quemada en la presente campaña y trabajos previos realizados



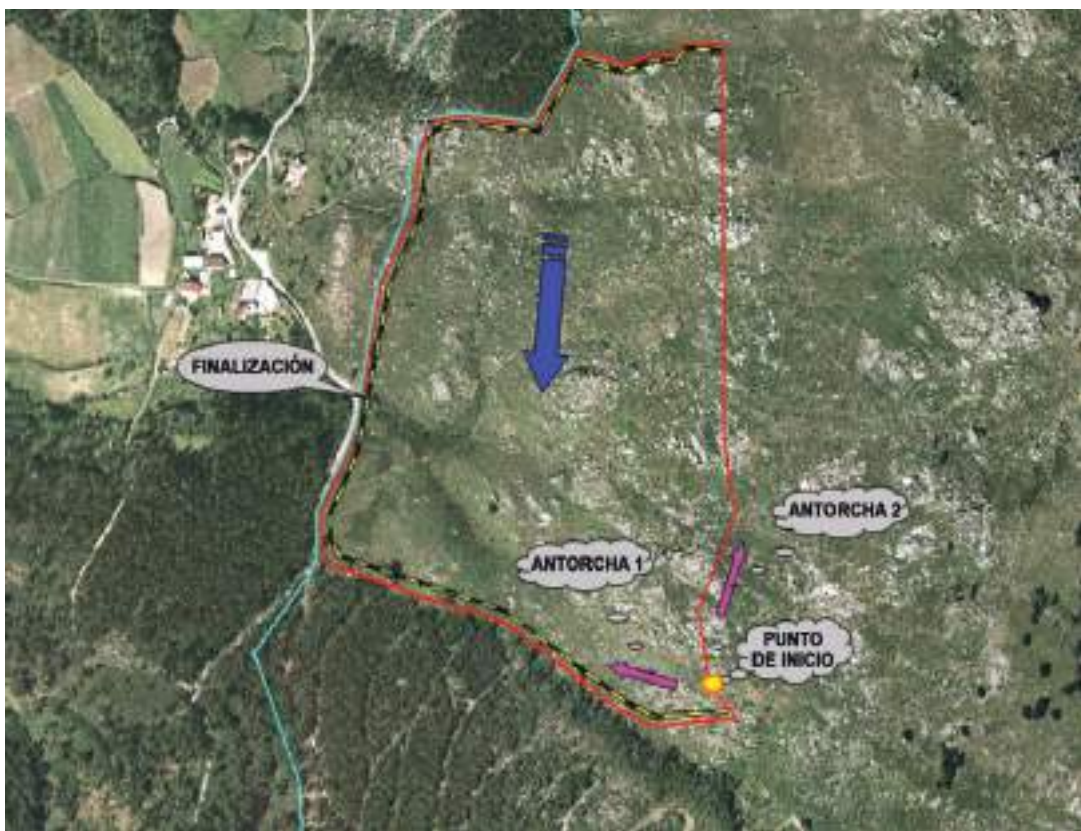
En la figura 44 se observa una línea negra discontinua que señala el desbroce manual realizado por la Asociación de Ganaderos de Xuño con ayuda del EPRIF, para proteger en la zona sur la repoblación de eucaliptos, al Oeste el cierre ganadero y delimitar la parcela al Norte. Dicho desbroce tiene una longitud total de 1.101,648 m y un ancho de entre 4 y 6 m.

Figura 45. Detalle de las vaguadas y pendiente del terreno



La parcela objeto de estudio tiene una pendiente media del 60% cuya dirección ascendente es representada en la figura 45 con la flecha azul (dirección Este). En esta parcela (línea roja) hay varios regatos, representados por las flechas naranjas, los cuales se tuvieron en cuenta a la hora de realizar la quema. También se puede observar que la parcela limita por la parte este con una quema realizada el año anterior (línea verde), por el Norte con una regata, por la parte oeste con un cierre ganadero (línea azul) y el pueblo de Cernadas, y por la parte sur con una repoblación de eucalipto.

Figura 46. Secuencia de la quema.



La quema se inició en el lugar indicado en la figura 46, ya que era la zona que más peligro entrañaba por la dirección del viento, la repoblación y la pendiente. Aprovechando que el área de repoblación que se encuentra más al Este tiene bastante piedra y la antorcha 1 tendría mucho trabajo, la antorcha 2 fue avanzando y quemando la parte superior.

Una vez que la antorcha 2 quemó la parte superior, la antorcha 1, que ya había asegurado la zona de piedras, continuó avanzando pendiente abajo asegurando el flanco sur; una vez asegurada la repoblación, la antorcha 2 avanzó bajando por el flanco norte hasta juntarse con la antorcha 1 en la parte inferior de la parcela.



Avance por el flanco izquierdo.



Evolución de la quema.



Evolución de la quema.



Evolución de la quema.

Tabla 43. Datos climáticos recogidos el día anterior a la quema (11/03/2010).

Hora	Viento		HR (%)	T ^a (°C)	Índice peligro	HCFM	Humedad del suelo			
	Velocidad (km/h)	Dirección					E	A	S	M
14:30	6,5	SW	41	12,8	Alarma	6			X	

Tabla 44. Datos climáticos del día de ejecución de la quema (12/03/2010).

Hora	Viento		HR (%)	T ^a (°C)	Índice peligro	HCFM	Humedad del suelo			
	Velocidad (km/h)	Dirección					E	A	S	M
10:30	7,3	N	54	9,8	Alerta	7			X	
12:00	6	N	42	12	Alerta	6			X	

Tabla 45. Desarrollo horario de la quema.

Hora de presencia personal en la zona de quema	10:00
Hora de encendido del material de ignición	11:00
Hora de apagado del material de ignición	13:00
Hora de no presencia de llama en la zona	14:30
Hora de extinción del fuego	14:45
Hora de retirada del personal de la zona de quema	16:00

Tabla 46. Comportamiento del fuego.

Hora	11:30	12:30
Longitud de llama (m)	5	25
Altura de llama (m)	3,5	20
Velocidad de propagación (m/min)	3	10

XIV. Logística y costes de la quema

A continuación se recogen los rendimientos horarios y medios empleados en la quema (Tarifas TRAGSA 2007 aplicando coeficiente de actualización).

Tabla 47. Logística y costes de la quema.

Superficie Quema (ha)	13,3
Visitas Previas (horas)	10
Preparación (horas)	38
Ejecución y Vigilancia (horas)	8

Visitas previas

Medios	Ud	Horas*	€ / hora*	Total (€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia	2	10	21,86	437,20
Capataz	2	10	21,25	425,00
Peón especializado régimen general			15,06	0,00
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra	1	2	82,82	165,64
			Total	1.027,84



Preparación parcela

Medios	Ud	Horas*	€/ hora*	Total (€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia			21,86	0,00
Capataz	2	38	21,25	1.615,00
Peón con motodesbrozadora			17,33	0,00
Peón especializado RG con motosierra			16,74	0,00
Motodesbrozadora, sin mano de obra	2	38	2,67	202,92
Motosierra, sin mano de obra	1	38	1,97	74,86
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra	1	5	82,82	414,10
Total				2.306,88

Ejecución y vigilancia

Medios	Ud	Horas*	€/ hora*	Total (€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia	3	8	21,86	524,64
Capataz	4	8	21,25	680,00
Peón especializado régimen general	5	8	15,06	602,40
Camión TT contra incendios 191/240 CV	1	8	73,21	585,68
Maquinista o conductor	1	8	20,24	161,92
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra	5	1	82,82	414,10
Total				2.968,74

Combustible antorchas	Litros	€/litro	Total (€)
Gasoil	6	0,98	5,88
Gasolina	4	1,05	4,20
Total			10,08

Totales

	€	€/ ha	%
1. Visitas Previas	1027,84	77,28	16,28
2. Preparación parcela	2306,88	173,45	36,54
3. Ejecución y Vigilancia	2978,82	223,97	47,18
TOTAL QUEMA	6313,54	474,70	100,00

* Las unidades empleadas para el cálculo de los costes de los medios son Horas y €/hora, a excepción de los Todoterreno (Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra) cuyo coste se calcula por Jornada y €/jornada.

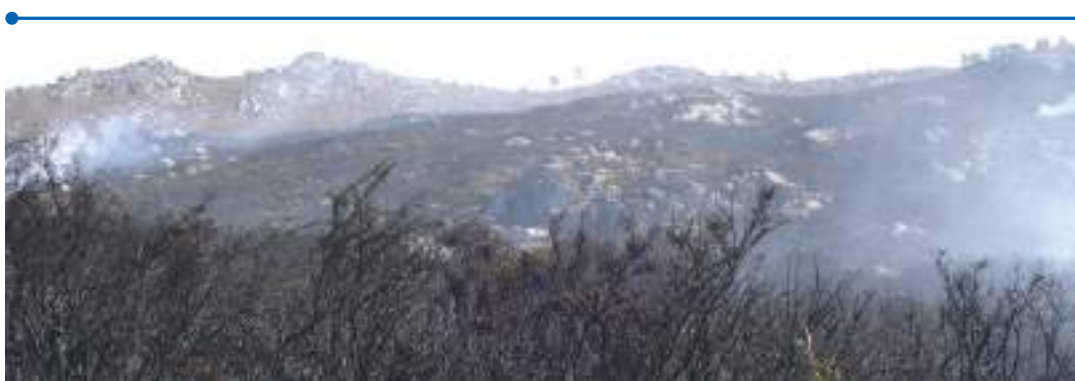
XV. Evaluación de la quema, análisis de cumplimiento de objetivos

A corto plazo el resultado obtenido se considera satisfactorio. El grado de cumplimiento de los objetivos específicos de la quema ha sido muy alto, con una superficie recorrida por el fuego de 13,3 ha (100%), un grado de reducción del combustible elevado (90-100%), y una capa de cenizas de 5 cm de profundidad.

Días después de la realización de la quema, y tras varias jornadas de intensa lluvia, se valoró si se produjo algún tipo de erosión en la zona, llegando a la conclusión de que la quema no ocasionó erosión, constatándose que en la zona ya empezaba a brotar la hierba.

Con todo ello, se puede concluir que los objetivos previstos inicialmente fueron alcanzados con gran éxito, ya que el grado de reducción del combustible fue muy elevado, el fuego avanzó muy rápidamente provocando escasos daños en el suelo, la erosión fue nula, y a los pocos días de realizar la quema se pudo observar la presencia de ganado en la zona.

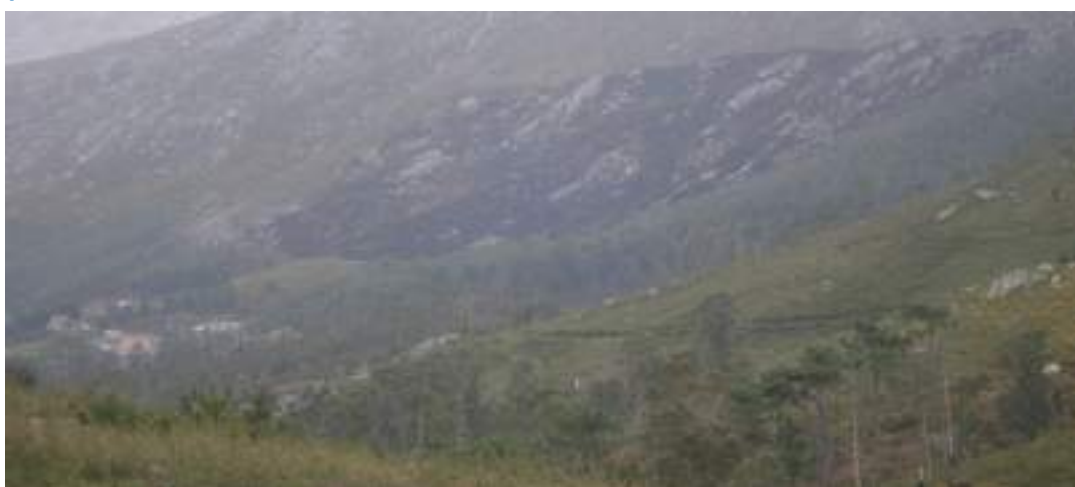
El grado de satisfacción de los solicitantes es muy alto pues, antes de la quema prescrita y a pesar de encontrarse dentro del cierre ganadero, esta zona no podía ser aprovechada por el ganado debido a la densidad y altura del tojo. Tras la quema se aumentó considerablemente la zona de pastoreo.



Estado de la vegetación tras finalizar la quema.



Vista de la parcela tras la quema.



Vista de la parcela después de varios días.



Evaluación de la quema tras días de lluvia.

XVI. Plan de seguimiento de la parcela quemada en relación a objetivos y consecuencias

La parcela será evaluada a largo plazo en posteriores campañas EPRIF, estudiando el tipo y grado de regenerado, presencia de ganado en la zona, etc.

Tras la quema se establece un periodo preventivo de 1 a 3 años en los que es conveniente no volver a plantear una quema en la misma parcela. Con ello se evitarán pérdidas de suelo y se conseguirá concienciar a la población de las desventajas de quemadas sucesivas en los años.

3.3.2. Caso práctico: Altos da Bara



Término municipal	Navia de Suarna
Provincia	Lugo
Lugar	Altos da Bara
Fecha	6 de abril de 2010
Ejecutor	EPRIF de Sarria

I. Objetivo de la quema

El asesoramiento, planificación y ejecución de quemas se realiza mediante criterios técnicos para alcanzar varios objetivos. Mientras que los criterios preventivos están dirigidos a evitar y afrontar posibles incendios forestales, bien mediante la protección de masas arboladas, la creación de discontinuidades en la vegetación, o la reducción de carga de combustible, los criterios ecológicos procuran la conservación de ecosistemas pertenecientes a etapas climáticas intermedias (matorrales), dependientes del fuego para el mantenimiento de su biodiversidad y la mejora de su hábitat.

Otros criterios, los socioeconómicos, tienen por objetivo la creación o regeneración de pastizales (arbustivos o herbáceos) para las distintas cabañas ganaderas dependientes de ellos como principal fuente de subsistencia, la mejora del hábitat de espe-

cies de caza menor para el incremento del aprovechamiento cinegético, la preparación del terreno para plantaciones forestales o establecimiento de cultivos, la creación de accesos para facilitar la transitabilidad por ciertas áreas, y favorecer o construir determinadas estructuras paisajísticas demandadas por la sociedad.

En este caso, el objetivo de la quema prescrita de esta parcela, ha sido la regeneración de pasto arbustivo y herbáceo, y la reducción del riesgo de incendios.

II. Descripción del medio

El término municipal de Navia de Suarna se caracteriza por tener una orografía accidentada con fuertes pendientes. En Navia de Suarna la red fluvial es muy densa, con el río Navia como principal corriente que atraviesa el territorio en dirección suroeste-nordeste.

La edafología en la zona de estudio, según el mapa de suelos del IGN (Instituto Geográfico Nacional), presenta suelos del orden de los Entisoles, suelos poco evolucionados con sus propiedades determinadas por el material original. Su escaso desarrollo puede ser debido al clima, la erosión, los aportes continuos de aluviones, un material original muy estable y a la degradación (el laboreo intensivo puede conducir a la destrucción total del suelo).

La climatología se engloba dentro del dominio “húmedo – frío” segundo del mapa del Régimen Ombrotérmico del Atlas Climático de Galicia. Con una temperatura media anual que no suele ser mayor de 8 a 9°C, inviernos fríos y veranos frescos de 15- 16°C, con una pluviometría de 1.500 a 2.000 mm y heladas muy frecuentes entre octubre y abril.

En el Distrito VII, distrito en el que se encuentra la parcela, predomina el uso forestal del suelo (87%), siendo las masas arbóreas de *Quercus robur*, *Quercus pyrenaica*, *Pinus sylvestris* y *Castanea Sativa* las más representativas de la zona, junto a formaciones arbustivas de tojos (*Ulex sp.*), uces (*Erica sp.*), silvas (*Rubus sp.*), carqueixas (*Chamaespartium tridentatum*), xestas (*Cytisus sp.*) y helechos (*Pteridium aquilinum*).

III. Solicitud y titularidad de la propiedad

Las solicitudes de quema son presentadas por diferentes colectivos que tienen necesidad de quemar por distintos motivos: Montes Vecinales de las parroquias, Tecores de caza, Montes Vecinales en Mano Común, etc. Generalmente, tienen un representante que será la persona que solicite la quema. Por otro lado están las propiedades particulares.

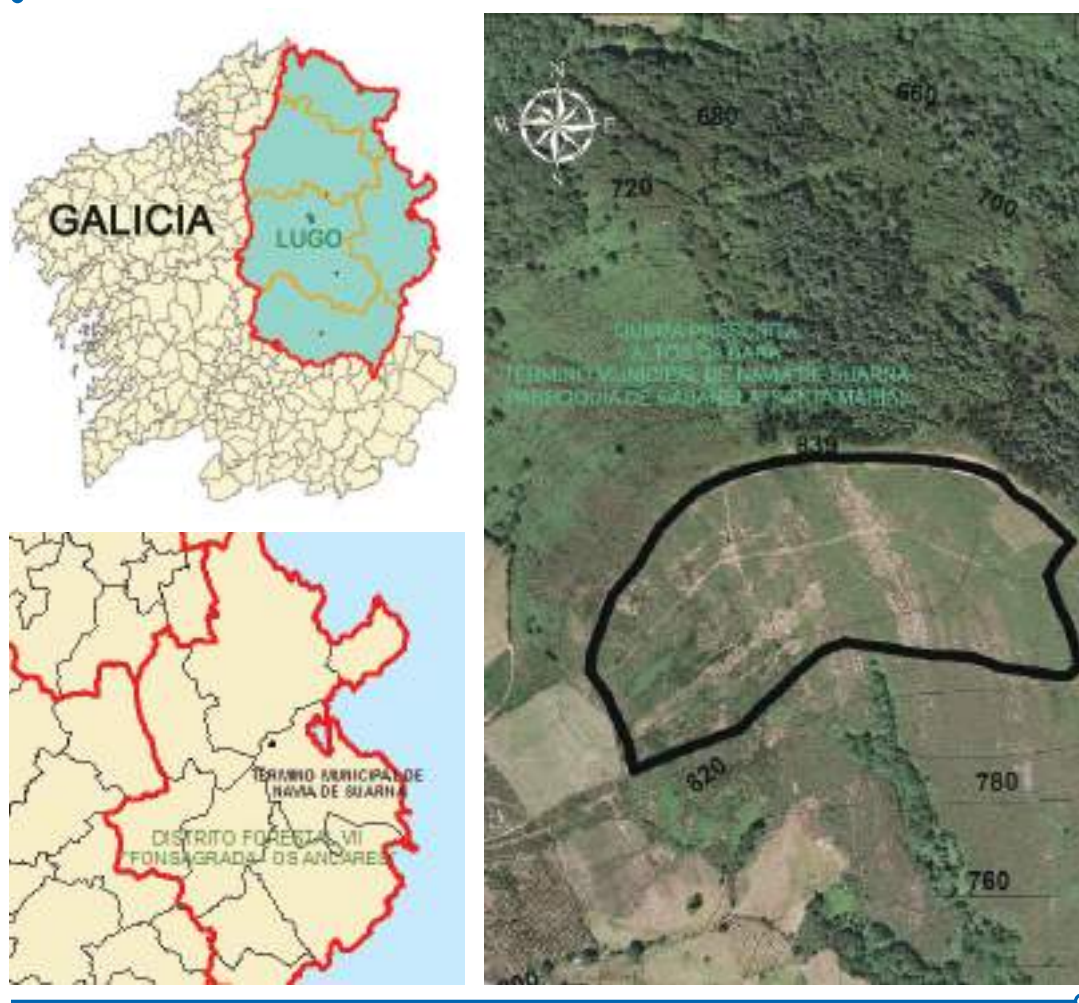
Las solicitudes llegan a través de los agentes forestales, del EPRIF o directamente a las oficinas del Distrito Ambiental.

En este caso, la parcela objeto de quema es un Monte Vecinal en Mano Común, concretamente se encuentra ubicada en la provincia de Lugo, Distrito Forestal VII “Fonsagrada-Os

Ancares", Término Municipal de Navia de Suarna, Parroquia de Cabanela (Santa María), en el paraje de Altos da Bara.

El solicitante fue el TECOR de caza de Navia de Suarna, con el objetivo de crear discontinuidades en el terreno para mejora cinegética.

Figura 47. Localización de la parcela.



IV. Evaluación de viabilidad

Inicialmente, se realizó un análisis y valoración de la viabilidad de los distintos tratamientos (quema, desbroce, etc.) en colaboración con los agentes forestales y técnicos del distrito correspondiente. Una vez decidida la conveniencia del tipo de actuación y aprobada la solicitud de quema, se fijó una reunión con el interesado y el agente forestal para realizar una visita a la parcela.

V. Trabajo de campo. Visita previa

A pie de campo se realizó una medición del perímetro de la parcela mediante GPS y un inventario de la vegetación existente. Junto con el agente forestal y el Jefe de Distrito, se tomaron datos de densidades, pendientes, altitudes medias, afloramientos rocosos, etc. y se concretaron los cortafuegos perimetrales necesarios.

Finalmente, se decidió la realización de una quema prescrita para la eliminación del matorral por el menor número de trámites necesarios y la posibilidad de realización de la quema a corto plazo.

VI. Aprobación de la actuación

Tras visitar y valorar la viabilidad del tipo de actuación y contando con la aprobación de los agentes forestales y técnicos responsables de la zona, el EPRIF obtuvo la firma de la autorización correspondiente. En la autorización se incluye la firma del solicitante, nombre, DNI, teléfono, fecha de solicitud, lugar de actuación y relación con la propiedad.

En caso de que el lugar de actuación se encuentre dentro de la Red Natura 2000, se procederá a solicitar la aprobación de la misma remitiendo un informe favorable por parte de los agentes forestales encargados de dicha tarea.

En este caso concreto, la parcela objeto de quema pertenece a una zona sin ninguna figura de protección, por lo que se pudo tramitar la solicitud.

VII. Trabajo de gabinete

Firmada la autorización y aprobada la actuación, se procedió a elaborar la documentación de la quema. Los datos fueron introducidos en la aplicación informática QUECO creada por la Consellería do Medio Rural, pudiendo así realizar un seguimiento desde la Dirección Xeral de Montes, en Santiago de Compostela.

Además, se elaboraron los shapefiles y planos de la parcela, lo que consiste, básicamente, en digitalizar la parcela. Para ello, se pasa el GPS (localizador) y, a través de la Aplicación Informática de Seguimiento de Equipos de Tragsa, se obtiene un Track. Posteriormente, con herramientas SIG, se realiza la digitalización de la parcela con mediciones de perímetro y superficie, y la elaboración de una salida gráfica.

VIII. Documentación de la quema

Con los datos recogidos durante la visita de campo se procedió a la documentación de la parcela mediante la realización de una *Ficha de planificación previa a la quema* normalizada para todos los equipos EPRIF dependientes del MAGRAMA.

El dato más laborioso y difícil de obtener es la carga de combustible en toneladas por hectárea, por lo que se realizó una estimación aproximada.

Tabla 48. Ficha de la parcela de "Altos da Bara".

Modelos de combustible (%)	6 - 60	4 - 40	
Superficie (ha)	5,85	Uso actual del suelo	Pastoreo
Perímetro (m)	1.001	Carga combustible (t/ha)	20
Cobertura Total del suelo: 100%			

	Especie	Cobertura (%)	H. media (cm)	Distribución	Humedad					
				HO	HE	E	H	S	MS	
Estrato Arbóreo	<i>Betula alba</i>	1	300		X			X		
	<i>Ulex europaeus</i>	40	140	X						X
Estrato Arbustivo	<i>Erica s.p</i>	28	80		X					X
	<i>Cytisus scoparius</i>	30	300		X			X		
Estrato Herbáceo	Pasto	1	20		X					X

Topografía						
Exposición	Solana	<input checked="" type="checkbox"/> 90 %	Pendiente media	12%	Altitud media	749 m
	Umbria	<input type="checkbox"/> 10 %	Pendiente máxima	15%		
Suelo						
Tipo de sustrato	Calcáreo	<input type="checkbox"/>	Silíceo	<input checked="" type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>
Pedregosidad	Baja	<input type="checkbox"/>	Media	<input checked="" type="checkbox"/>	Alta	<input type="checkbox"/>
Afloramientos rocosos: Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>						

Tabla 49. Edad de los matorrales dominantes.

Especie	Edad (Años)
<i>Ulex europaeus</i>	12
<i>Cytisus scoparius</i>	12

IX. Ejecución de la quema prescrita

Labores previas a la quema:

Una vez documentada la parcela se procedió a preparar la quema valorando el objetivo, la regeneración de pasto arbustivo y herbáceo, la reducción del riesgo de incendios y el resultado que se pretende conseguir con la ejecución de los mismos.

Parte de la parcela de "Altos da Bara" había sido quemada con anterioridad por los medios del Distrito Forestal VII, pero, debido a la humedad del combustible en ese momento, no se obtuvo el grado de reducción de combustible esperado, por lo que se decidió suspender la quema prescrita a expensas de ser realizada otro día con las condiciones de humedad y temperatura adecuadas. A causa de la suspensión de la quema, únicamente se quemaron 3,53 ha, quedando sin quemar una subparcela de 3,39 ha que es la subparcela objeto de esta actuación.

Figura 48. Subparcelas resultantes.



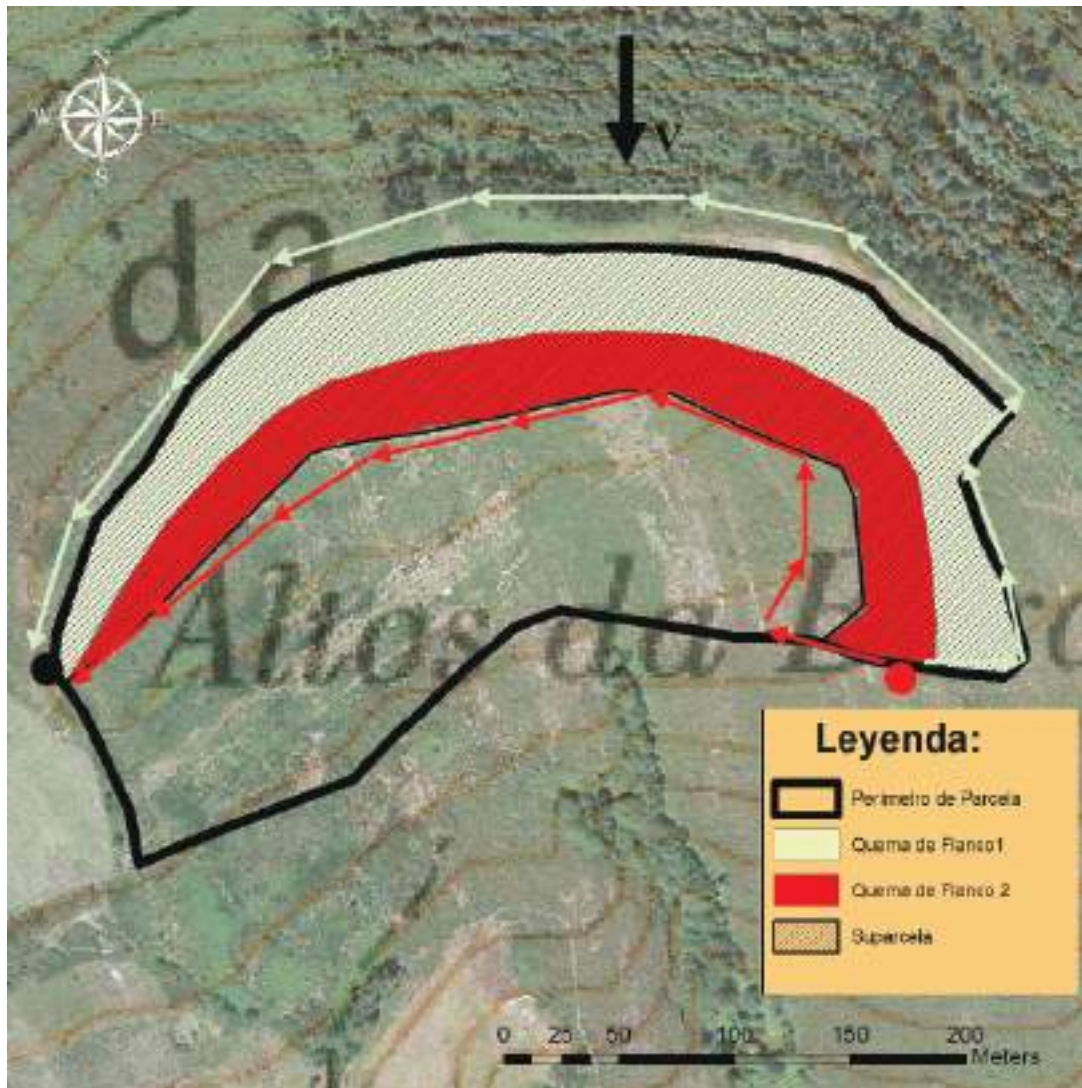
Como labores preparatorias previas a la quema de la parcela, se decidió realizar desbroces perimetrales, cortafuegos indispensables para el control en todo momento de los encendidos y de la quema. En este caso se efectuó un cortafuegos perimetral alrededor de toda la parcela, mediante un tractor de ruedas con desbrozadora, de 5 metros de ancho y en una longitud aproximada de 820 m, siendo la superficie de desbroce total de unos 4.100 m².

Planificación de la quema:

Tras la documentación necesaria previa a la quema, se realizó un estudio detallado para la planificación de la ejecución, dependiendo de los objetivos a cumplir.

Siendo el objetivo la reducción de combustible, resultaba conveniente conseguir una reducción de combustible superior a un 50%, para así facilitar el acceso y el tránsito de personal por la parcela. En cuanto al grosor de la capa de materia orgánica del suelo (hojarasca y mantillo), se estimó que el grado máximo de reducción no debía superar el 70% para provocar el mínimo daño posible a la primera capa del suelo mineral, aunque la parcela se encuentre sobre un suelo de bastante profundidad y rico en nutrientes.

Figura 49. Planificación previa de la quema.



El viento era de componente norte o nordeste, con una velocidad entre 10 y 20 km/hora. Una característica importante de este viento es que es desecante, por lo que, en ausencia de precipitaciones durante un periodo de tres días y la exposición de solana de la parcela, se estimó que el fuego ardería con una intensidad y velocidad medias, alcanzándose el grado de reducción del combustible según los objetivos marcados.

La duración de la quema se calculará a posteriori de su ejecución, una vez recogidos todos los tiempos necesarios (llegada de personal a la zona, hora de ignición, etc.). No obstante, según las previsiones meteorológicas, exposición y topografía, se estimó que la quema duraría aproximadamente una hora y media.

En cuanto al comportamiento del fuego, se determinó que la quema se realizaría con intensidad media, con encendido de flanco (ver gráfico de planificación previa de la quema). De esta manera se podrán lograr los objetivos marcados en reducción de combustible sin provocar gran impacto en el suelo.

Respecto a los medios previstos, dado que la parcela de "Altos da Bara" se ha perimetrado completamente mediante desbroces de 5 m de anchura, se estimó necesaria la presencia de una brigada de tres o cuatro miembros y el equipo EPRIF, uno por cada flanco de encendido, además de dos autobombas, una por cada flanco de la parcela para la realización de tendido de manguera.

Colocación de jalones y clavos:

Dentro de la parcela de quema se colocaron un total de nueve jalones de 5 m de altura, formando una línea continua, con placas metálicas con distintas alturas, clavados en el suelo a una distancia de separación aproximada de 10 metros. Los jalones posibilitarán la obtención de mediciones de las velocidades de propagación y de la altura de llama según la técnica de ignición empleada.

Al lado de cada jalón se colocó un clavo, siguiendo un transecto lineal, con la cabeza enrasada con la superficie de la hojarasca para medir la altura de hojarasca consumida tras el paso del fuego.



Colocación de jalones por la parcela.



Colocación de clavos con la cabeza enrasada con la superficie.

Recogida de muestras:

Antes de la realización de la quema se recogieron un total de cuatro muestras de combustible para la determinación de la humedad, con guantes y tijeras cortas de podar. Las muestras se introdujeron en botes de plástico duro de un litro de capacidad, de doble tapa, herméticamente cerrados (tapa con rosca) y sellados con cinta aislante, y fueron enviadas al Centro de Investigaciones Forestales y Ambientales de Lourizán, donde fueron desecadas, consiguiendo de esta manera el porcentaje de humedad del combustible en el momento de la quema.

La quema fue efectuada a primeras horas de la mañana, momento en el que es frecuente la presencia de rocío o valores muy altos de humedad relativa que luego descienden bruscamente a lo largo de la mañana, por lo resulta aconsejable recoger las muestras en horas más avanzadas, durante el día.

En la parcela se recogieron muestras de manera incorrecta, por lo que no se tuvieron en cuenta a la hora de procesar los datos.

Tabla 50. Comparación de valores reales obtenidos a pie de campo con la ventana de prescripción publicada por José Antonio Vega Hidalgo para matorral en Galicia, para comprobar si la quema se ha realizado en condiciones aceptables.

Valores del intervalo	Valores aceptables			Real
	Pobre	Ideal	Excesiva	
Condiciones meteorológicas				
Temperatura (°C)	4	5 - 15	16	17
Humedad Relativa (%)	34	35 - 65	66	57
Velocidad del viento (km/h)	1	2 - 12	13	5,3
Condiciones ambientales				
Humedad del suelo (%)	-	≥30	≤30	-
Nº de días sin llover (>30mm)	4	5 - 12	13	0
Humedad del combustible 1h (%)	>35	<35	-	-
Humedad del combustible vivo (%)	69	70 - 175	176	-
Humedad de la hojarasca (%)	109	110-200	201	-

Recogida de datos previa y durante la realización de la quema:

Los datos meteorológicos tomados 10 días antes se han obtenido de la red de estaciones meteorológicas de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras, concretamente de la estación O Xipro (UTMX: 658781; UTM Y: 4782554; Huso: 29; Altitud: 789 m) situada aproximadamente a 21 kilómetros en línea recta de la parcela, en el Término Municipal de A Fonsagrada, municipio limítrofe con Navia de Suarna.

Tabla 51. Datos meteorológicos recogidos los 10 días anteriores a la realización de la quema.

Fecha	Tª Media (°C)	Tª Máxima (°C)	Humedad Relativa Media (%)	Velocidad Del Viento (km/h)	Precipitación (l/m²)
05/04/10	8,79	18,37	67	7,3	0,1
04/04/10	4,32	9,24	89	7,3	0,5
03/04/10	4,05	6,71	92	15,4	14,5
02/04/10	5,6	9,16	84	22,3	4
01/04/10	4,13	8,26	83	12,4	0,3
31/03/10	3,34	5,38	95	21,3	22,1
30/03/10	4,38	7,27	95	21,3	22,1
29/03/10	6,83	10,61	83	25	14,2
28/03/10	10,15	15,27	72	9,7	2,82
27/02/10	7,4	11,5	78	16,1	0,3

Tabla 52. Datos meteorológicos 15 minutos antes y durante la realización de la quema.

Fecha	Hora	Viento		Humedad Relativa (%)	Temperatura (°C)
		Velocidad (km/h)	Dirección		
06/03/10	11:30	6,9	N	64	16,6
06/04/10	11:45	5,9	N	64,1	16,5
06/04/10	12:00	4,4	NE	59,1	17,2
06/04/10	12:45	8,7	NE	58,7	18
06/04/10	13:00	4,7	N	59,8	16,9
06/04/10	13:15	5,3	N	58,7	17,1

Estrategia y técnica de quema. Desarrollo de la quema:

Dadas las condiciones meteorológicas, sin cambios con respecto a las previsiones, la gran pendiente y el viento de componente norte, la estrategia seguida en la quema fue igual a la planificada sin ninguna variación.

La técnica empleada fue quema de flanco, priorizando la seguridad de la quema ante la posibilidad de escapar. Los medios participantes fueron un agente forestal y un técnico, dos brigadas de dos y de tres miembros respectivamente, una por cada flanco de encendido, y el EPRIF, además de dos autobombas, una por cada flanco de la parcela, para realización de tendido de manguera.

Figura 50. Ejecución de la quema.

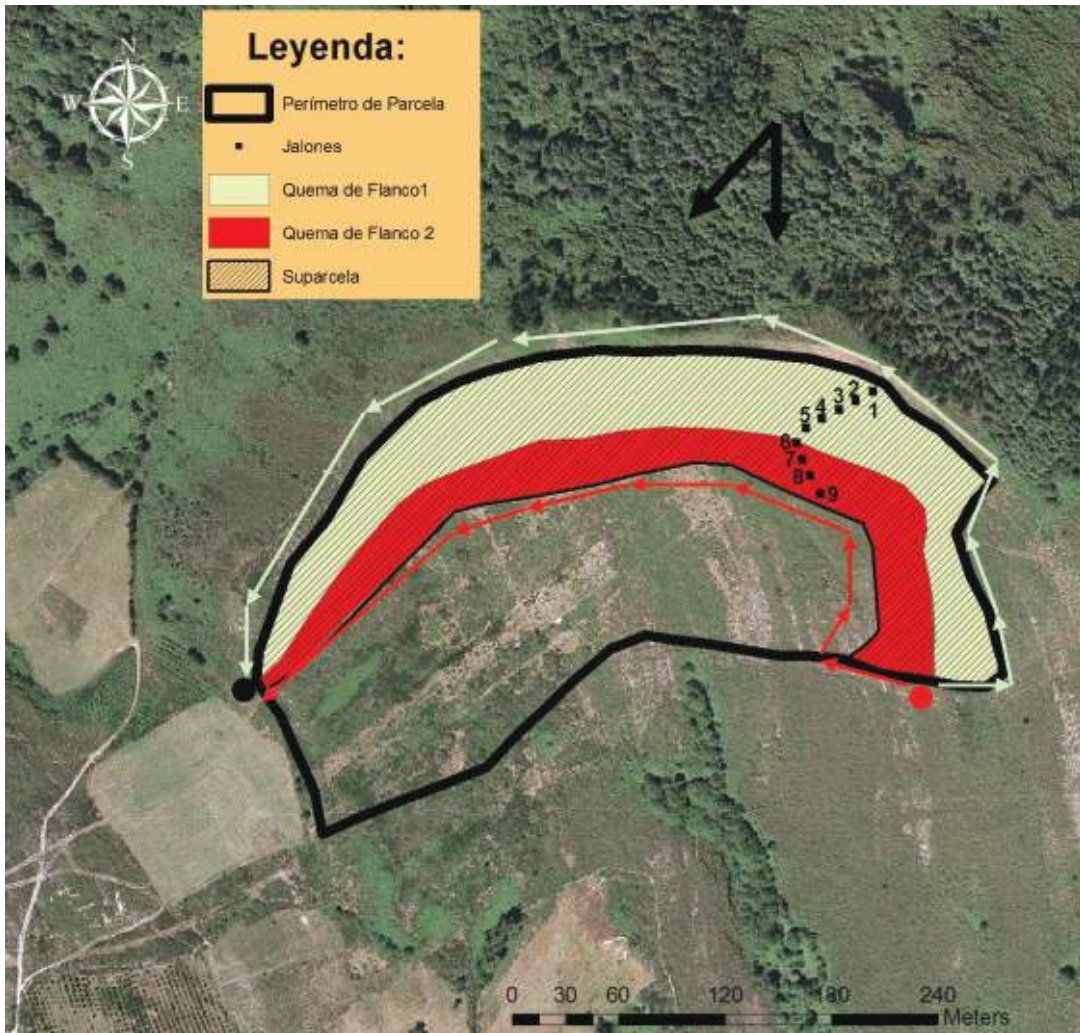


Tabla 53 Desarrollo horario de la quema.

Hora de presencia de personal en la zona de quema	11:00	Hora de no presencia de llama en la zona de quema.	13:13
Hora de encendido del material de ignición	12:05	Hora de extinción del fuego	13:15
Hora de apagado del material de ignición	13:10	Hora de retirada del personal de la zona de quema	13:30

Tabla 54. Comportamiento del fuego.

Hora	12:10	12:25	12:40	12:55
Longitud de llama (m)	1,8	2,4	2,7	1,3
Altura de llama (m)	1,3	1,9	2	1
Velocidad de propagación (m/min)	2,1	2,5	4,3	2,3

Tabla 55. Comportamiento del fuego con los diferentes encendidos.

	Velocidad de Propagación (m/min)	Altura min. de llama (m)	Altura máx. de llama (m)	Altura media de llama (m)
Quema de Flanco 1	3,5	0,8	2,4	1,5
Quema de Flanco 2	2,1	0,5	1,9	1,3



Encendido de flanco 1.



Avance del fuego en la quema de flanco 1.

X. Evaluación de la quema prescrita

Concluida la ejecución de la quema se observaron los resultados de la misma a corto plazo y el estado final de la parcela. Para ello, se recogieron determinados datos como la profundidad de cenizas, la reducción del combustible y la superficie recorrida por el fuego.

Se observó que la superficie recorrida por el fuego fue de 3,37 ha, abarcando el 100% de la subparcela, con un grado de reducción del combustible alto (70-80%) y una profundidad de la capa de cenizas de 1,3 cm, por lo que el cumplimiento de los objetivos específicos de la quema se consideró alto.

Tras el paso del fuego se procedió a la medición y recogida de datos de los clavos colocados por la parcela. En la tabla 56, según los datos obtenidos, se puede concluir que el grado de afectación al suelo no ha sido elevado con respecto al total, sin llegar a consumir la hojarasca y mantillo hasta suelo mineral, y sin dejar zonas de suelo al descubierto, por lo que el proceso erosivo en la parcela objeto de quema no será significativo.

Tabla 56. Hojarasca y mantillo consumido.

	Hojarasca y Mantillo Consumido (mm)	Hojarasca y Mantillo No Consumido (mm)	Total (mm)
Clavo 1	22	18	40
Clavo 2	15	47	52
Clavo 3	20	37	57
Clavo 4	5	22	27
Clavo 5	6	47	53
Clavo 6	10	33	43
Clavo 7	5	36	41
Clavo 8	6	12	18
Clavo 9	1	52	53



Hojarasca y mantillo consumido.

XI. Logística y costes de la quema

A continuación, se determina la duración de las visitas previas, las labores preparatorias, la ejecución y la vigilancia de la quema (Tarifas TRAGSA 2007 aplicando coeficiente de actualización).

Tabla 57. Logística y costes de la quema.

Superficie Quema (ha)	3,37
Visitas Previas (horas)	0,58
Preparación (horas)	1,5
Ejecución y Vigilancia (horas)	2,66

Visitas previas (08/03/2010)

Medios	Ud	Horas*	€ / hora*	Total (€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia	1	0,58	21,86	12,68
Capataz	1	0,58	21,25	12,33
Peón especializado régimen general			15,06	0,00
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra	1	1	82,82	82,82
Total				107,83

Preparación parcela (06/04/2010)

Medios	Ud	Horas*	€ / hora*	Total (€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia			21,86	0,00
Capataz	1	1,5	21,25	31,88
Peón especializado RG con motodesbrozadora			17,33	0,00
Peón especializado RG con motosierra			16,74	0,00
Motodesbrozadora, sin mano de obra			2,67	0,00
Motosierra, sin mano de obra			1,97	0,00
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra			82,82	0,00
Total				31,88

Ejecución y vigilancia (06/04/2010)

Medios	Ud	Horas*	€ / hora*	Total (€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia	3	2,66	21,86	174,44
Capataz	2	2,66	21,25	113,05
Peón especializado régimen general	3	2,66	15,06	120,18
Camión TT contra incendios 191/240 CV	2	2,66	73,21	389,48
Maquinista o conductor	2	2,66	20,24	107,68
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra	4	1	82,82	331,28
Total				1.236,11

Combustible antorchas	Litros	€/litro	Total (€)
Gasoil	10	1	10,00
Gasolina	5	1,2	6,00
Total			16,00

Totales

	€	€ / ha	%
1. Visitas Previas	107,83	32,00	7,75
2. Preparación parcela	31,88	9,46	2,29
3. Ejecución y Vigilancia	1252,11	371,55	89,96
TOTAL QUEMA	1391,82	413,00	100,00

* Las unidades empleadas para el cálculo de los costes de los medios son Horas y €/hora, a excepción de los Todoterreno (Vehículo TT 86-110 CV) cuyo coste se calcula por Jornada y €/jornada.

XII. Conclusiones de la quema, análisis de cumplimiento de objetivos

El grado de reducción de combustible ha sido significativo, suficiente para satisfacer las necesidades del solicitante de la quema (TECOR). Los modelos de combustible han sido modificados, de unos modelos dominantes 4 y 6 (con velocidad de propagación e intensidad importantes) a unos modelos 1 y 2.

Además, la creación de discontinuidad y la reducción de combustible favorecerán las tareas de extinción, mientras que el grado de afectación a la hojarasca y mantillo ha sido mínimo.

Los agentes forestales encargados de la zona han quedado satisfechos con la técnica empleada y la realización de la quema. También para ellos la creación de discontinuidad será una ventaja a la hora de atacar un posible incendio en la zona.

3.3.3. Caso práctico: Solleiros



Término municipal	Baleira
Provincia	Lugo
Lugar	Solleiros
Fecha	26 de abril de 2010
Ejecutor	EPRIF de Sarria

I. Objetivo de la quema

El asesoramiento, planificación y ejecución de una quema se realiza según criterios técnicos bien definidos con varios objetivos. En este caso concreto, la quema prescrita ha sido efectuada con el fin de favorecer la regeneración de pasto arbustivo y herbáceo, y para la reducción del riesgo de incendios.

II. Descripción del medio

El término municipal de Baleira se caracteriza por tener una orografía accidentada con fuertes pendientes y valles fluviales. La red fluvial se articula en torno a dos cuencas hidrográficas, las de los ríos Eo y Neira, este último afluente del Miño.

El medio en el que se localiza la parcela de Solleiros presenta similares características edafológicas, climatológicas y de vegetación, a las de la parcela Altos da Bara descrita en el caso práctico de quema desarrollado en el epígrafe anterior.

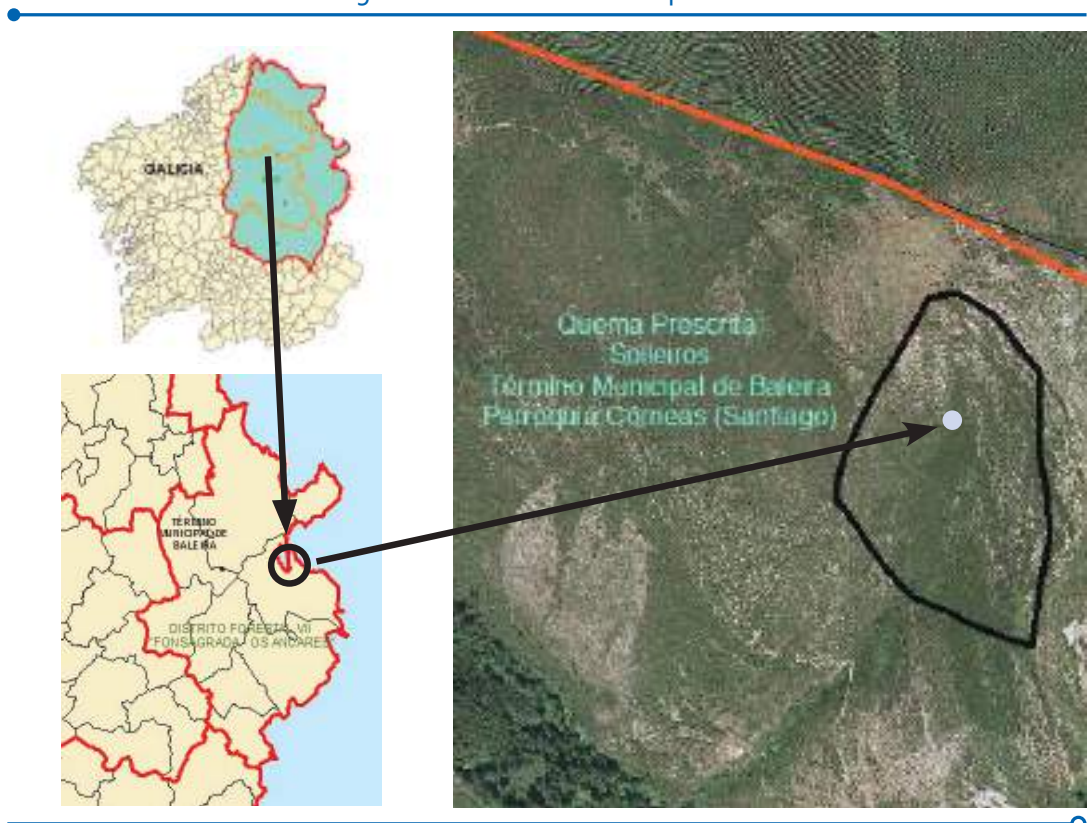
Presenta suelos del orden de los Entisoles, poco evolucionados y se encuadra dentro del dominio "húmedo – frío", con temperatura media anual que no suele ser mayor de 8 a 9°C, con inviernos fríos y veranos frescos de 15 a 16°C, pluviometría de 1.500 a 2.000 mm y heladas muy frecuentes entre octubre y abril.

La parcela se localiza en el Distrito VII donde predomina el uso forestal del suelo (87%), siendo las masas arbóreas de *Quercus robur*, *Quercus pyrenaica*, *Pinus sylvestris* y *Castanea Sativa* las más representativas de la zona.

III. Solicitud de quema y titularidad de la propiedad

La parcela objeto de la quema es de Monte Vecinal. La parcela se encuentra ubicada en la provincia de Lugo, Distrito Forestal VII "Fonsagrada-Os Ancares", Término Municipal de Baleira, Parroquia de Córneas (Santiago), en la localidad de Solleiros, paraje de Pico de Barreiros.

Figura 51. Localización de la parcela.



El solicitante de la quema es un ganadero con el objetivo de regeneración de pasto arbustivo y herbáceo para ser pastoreado por ganado caprino.

IV. Evaluación de viabilidad

Inicialmente se realizó un análisis y valoración de la viabilidad de los distintos tratamientos posibles (quema, desbroce, etc.) en colaboración con los agentes forestales y técnicos del distrito correspondiente. Una vez decidida la conveniencia del tipo de actuación y aprobada la solicitud de quema, se fijó una reunión con el solicitante y se visitó la parcela en compañía del agente forestal y el Jefe de Distrito.

V. Trabajo de campo. Visita previa

A pie de campo se realizó la medición del perímetro de la parcela con GPS y un inventario de la vegetación existente. Se tomaron datos de densidades, pendientes, altitudes medias, afloramientos rocosos, etc. y se concretaron los cortafuegos perimetrales necesarios.

Finalmente, se decidió la realización de una quema prescrita para la eliminación del matorral por el menor número de trámites y su posible realización a corto plazo. Es importante mencionar que, frente al desbroce, en zonas como ésta, no mecanizable por su elevada pendiente, presencia de afloramientos rocosos, etc., resulta preferible efectuar una quema prescrita.



Vista general de la parcela.

VI. Aprobación de la actuación

La parcela objeto de quema no se encuentra dentro de la zona de Red Natura ni está en zona cubierta por alguna figura de protección, por lo que tras realizar la visita, valorar la viabilidad del tipo de actuación y contando con la aprobación de los agentes forestales y técnicos responsables de la zona, el EPRIF pudo tramitar la solicitud directamente y obtuvo la autorización correspondiente.

VII. Trabajo de gabinete

Ya firmada la autorización y aprobada la actuación se procedió a elaborar la documentación de la quema, y a introducir los datos en la aplicación informática QUECO creada por la Consellería do Medio Rural, para su seguimiento desde la Dirección Xeral de Montes, en Santiago de Compostela.

Tras la visita de campo y recogida de datos se procedió a la documentación de la parcela mediante una *Ficha de planificación previa a la quema* normalizada para todos los equipos EPRIF dependientes del MAGRAMA.

Tabla 58. Descripción del área objeto de quema.

Modelos de combustible (%)		4 - 30	6 – 70
Superficie (ha)	3,27	Uso actual del suelo	Pastoreo
Perímetro (m)	716	Carga combustible (t/ha)	17,75

Tabla 59. Datos recogidos en la ficha de la parcela Solleiros.

Vegetación									
	Especie	Cobertura (%)	H. media (cm)	Distribución		Humedad			
				HO	HE	E	A	S	MS
Estrato Arbóreo	0.1.1.			0.1.					
	<i>Erica australis</i>	75	160	X	0.2.	X			
Estrato Arbustivo	<i>Chamaespartium tridentatum</i>	25	40	X				X	
	0.1.1.								
Estrato Herbáceo	0.1.2.								
Cobertura Total del suelo: 100%									
Topografía									
Exposición	Solana <input checked="" type="checkbox"/> 80%	Pendiente media		40%	Altitud media		693 m		
	Umbría <input type="checkbox"/> 20%	Pendiente máxima		62%					
Suelo									
Tipo de sustrato	Calcáreo <input type="checkbox"/>	Silíceo <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>						
Pedregosidad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input checked="" type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	Afloramientos rocosos: Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>					

Nota: El dato más laborioso y difícil de obtener es la carga de combustible en toneladas por hectárea, por lo que se realizó una estimación aproximada.

También se elaboraron los shapefiles, tarea que consiste en digitalizar la parcela mediante GPS (localizador). A través de la Aplicación Informática de Seguimiento de Equipos de Tragsa se obtiene un Track y, posteriormente, con herramientas SIG, se realiza la digitalización de la parcela con mediciones de perímetro y superficie, posibilitando la elaboración de una salida gráfica.

VIII. Ejecución de la quema prescrita

Documentada la parcela, se procedió a planificar la quema, valorando el objetivo fijado respecto a la regeneración de pasto arbustivo y herbáceo, y la reducción del riesgo de incendios, y el resultado que se pretende conseguir con la ejecución de la quema.

Labores preparatorias:

Los cortafuegos perimetrales son indispensables para el control en todo momento de los encendidos y de la quema. En la parcela objeto de estudio se ha realizado un cortafuegos perimetral de dos metros de ancho mediante desbroce manual de aproximadamente 700 m, obteniendo una superficie de desbroce de 1.400 m².

Figura 52. Desbroces perimetrales.



Planificación de la quema:

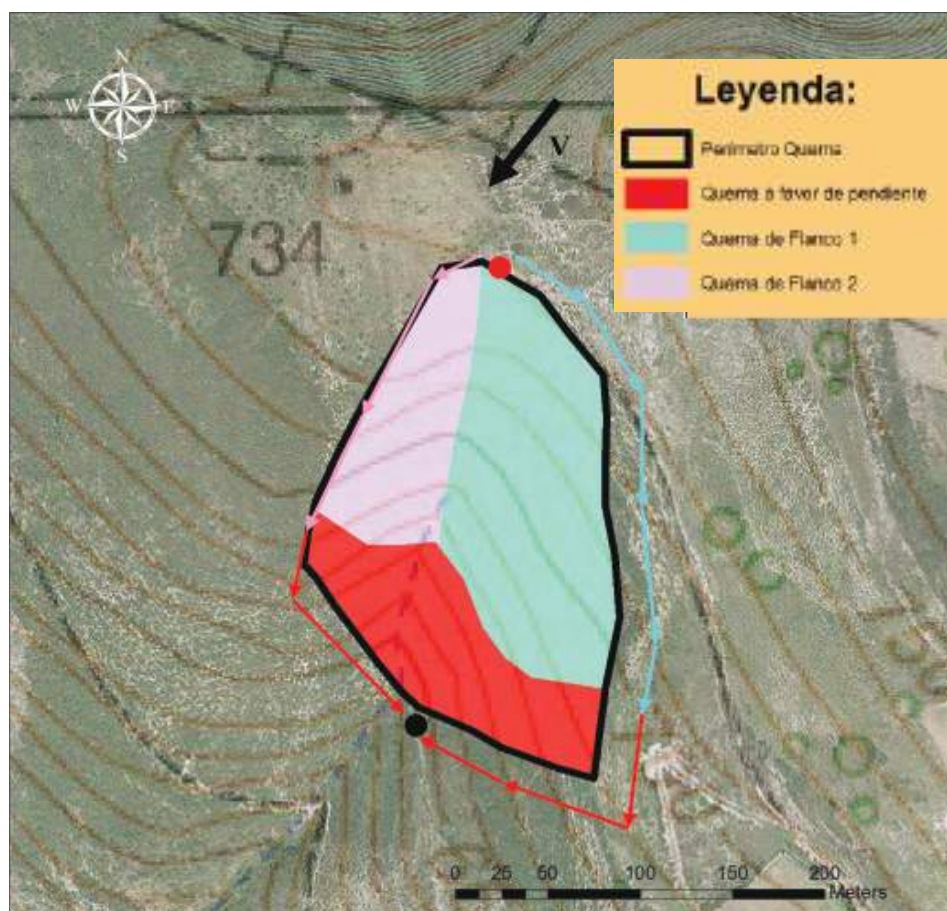
El objetivo a cumplir es la reducción de combustible para favorecer la regeneración de pasto arbustivo y herbáceo, con el fin de que la parcela pueda ser pastoreada por ganado caprino. Para conseguir dicho objetivo sería conveniente conseguir una reducción de combustible superior a un 75%, y así lograr una buena regeneración de pasto arbustivo y herbáceo, facilitando el acceso y el tránsito del ganado por la parcela.

En cuanto a la profundidad de la capa de materia orgánica del suelo (hojarasca y mantillo), se estima que el grado máximo de reducción no debe superar el 60%, para provocar el mínimo daño posible a la primera capa del suelo mineral. Con una pendiente media del 40%, máxima del 65% y un suelo pobre, de producirse un grado de reducción elevado de hojarasca y mantillo resultarían daños erosivos irreparables.

El viento, de componente nordeste con velocidad entre 10 y 20 km/hora, es un viento desecante, por lo que, en ausencia de precipitaciones durante un periodo de 3 días y dada la exposición de solana de la parcela, se estimó que la vegetación ardería con intensidad y velocidad medias, adecuándose al grado de reducción del combustible según los objetivos marcados.

La duración de la quema se calculará a posteriori de su ejecución, una vez recogidos todos los tiempos necesarios (llegada de personal a la zona, hora de ignición, etc.). No obstante, según las previsiones meteorológicas, exposición y topografías, se estimó que duraría aproximadamente dos horas y media.

Figura 53. Planificación previa de la quema.



En cuanto al comportamiento del fuego, se planificó una quema con intensidad media con encendido de flanco que se finalizaría con fuego a favor de pendiente. De esta manera se esperaba lograr los objetivos marcados de reducción de combustible y no provocar gran impacto en el suelo.

Al haberse perimetrado completamente la parcela de Solleiros mediante desbroces manuales, para realizar la quema se estimó necesaria la participación de dos brigadas de tres o cuatro miembros, una por cada flanco de encendido, y del equipo EPRIF, además de dos autobombas, una por cada flanco de la parcela para realización de tendido de manguera.

Colocación de jalones y clavos:

Dentro de la parcela de quema se procedió a la colocación de un total de 10 jalones de 3 metros de altura con placas metálicas con distintas alturas, clavados en el suelo a una distancia de separación aproximada de 30 metros, formando una línea continua. Los jalones posibilitan la obtención de mediciones de las velocidades de propagación y altura de llama según la técnica de ignición empleada.

Al lado de cada jalón se coloca un clavo, siguiendo un transecto lineal, con la cabeza enrasada con la superficie de la hojarasca para medir la altura de hojarasca consumida tras el paso del fuego.



Jalones



Clavos colocados en la parcela.



Vista general de la disposición de jalones en la ladera este de la parcela.



Colocación de clavos con la cabeza enrasada con la superficie.

Antes de iniciar la quema, concretamente a las 12:00 horas, se recogieron un total de cuatro muestras, con guantes y tijeras cortas de podar, que fueron introducidas en botes de plástico duro de un litro de capacidad, de doble tapa, herméticamente cerrados (tapa con rosca) y sellados con cinta aislante.

Los distintos botes contenían muestras de partes secas de vegetación en pie (0-6 mm de grosor), de partes vivas de vegetación en pie (0-6 mm de grosor), de hojarasca y mantillo, y una muestra de suelo mineral.

Los botes fueron enviados al Centro de Investigaciones Forestales y Ambientales de Lourizán, donde se desecaron con el fin de obtener el porcentaje de humedad del combustible en el momento de la quema.



Recogida de muestras.



Sellado y etiquetado de las muestras.

Tabla 60. Comparación de valores reales obtenidos a pie de campo con la ventana de prescripción publicada por José Antonio Vega Hidalgo para matorral en Galicia, para comprobar si la quema se ha realizado en condiciones aceptables.

Valores del intervalo	Valores aceptables			Real
	Pobre	Ideal	Excesiva	
Condiciones metrológicas				
Temperatura (°C)	4	5 - 15	16	22
Humedad Relativa (%)	34	35 - 65	66	65
Velocidad del viento (Km/h)	1	2 - 12	13	4,7
Condiciones ambientales				
Humedad del suelo (%)	-	≥30	≤30	-
Nº de días sin llover (>30mm)	4	5 - 12	13	4
Humedad del combustible 1h (%)	>35	<35	-	-
Humedad del combustible vivo (%)	69	70 - 175	176	-
Humedad de la hojarasca (%)	109	110-200	201	-

Los datos meteorológicos tomados 10 días antes se han obtenido de una de las estaciones de la red de estaciones meteorológicas de la Consellería De Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras, concretamente en la estación O Xipro, A Fonsagrada (UTMX: 658781; UTM Y: 4782554; Huso: 29; Altitud: 789 m), que se encuentra, a una distancia aproximada de 20 kilómetros en línea recta de la parcela, en el Término Municipal de Fonsagrada, municipio limítrofe con Baleira.

Tabla 61. Datos meteorológicos 10 días antes de la realización de la quema.

Fecha	Tª Media (°C)	Tª Máxima (°C)	Humedad Relativa Media (%)	Velocidad del Viento (km/h)	Precipitación (l/m²)
16/04/10	10,2	16,15	91	10,7	23
17/04/10	10,5	15,17	86	6,2	4,9
18/04/10	10,91	15,36	87	8,7	7,7
19/04/10	12	18,4	85	8,2	0
20/04/10	13,65	18,92	76	8,4	0
21/04/10	13	16,01	87	4,6	4,6
22/04/10	11,94	17,95	88	6,4	0
23/04/10	11,08	15,73	92	6,8	0
24/04/10	13,01	19,58	82	9	0
25/04/10	13,1	19,58	90	7,6	0

Tabla 62. Datos meteorológicos el día de la quema.

Fecha	Hora	Viento		Humedad Relativa (%)	Temperatura (°C)
		Velocidad (Km/h)	Dirección		
26/04/10	9:15	1	SW	93	12,3
26/04/10	9:30	0,5	SW	91	11,9
26/04/10	9:45	1,2	N	89	14,7
26/04/10	10:00	0,9	SW	88	15,8
26/04/10	10:15	1,9	SW	88	15,6
26/04/10	10:30	0,9	N	83	17,5
26/04/10	10:45	1,3	SW	81	18,1
26/04/10	11:00	3,3	SW	78	19,1
26/04/10	11:15	4,1	SW	76	19,6
26/04/10	11:30	3,1	SW	76	19,5
26/04/10	11:45	3,5	SW	68	20,9
26/04/10	12:00	4,7	SW	65	22
26/04/10	12:15	5,3	SW	63	23,3
26/04/10	12:30	5,2	SW	59	24,1
26/04/10	12:45	8,4	SW	58	24
26/04/10	13:00	6,7	SW	56	25,7

Nota: A primera hora de la mañana había una bruma débil, que se levantó a partir de las 10:15 bajando considerablemente la humedad relativa.



Toma de datos meteorológicos.

Estrategia y técnica de quema. Desarrollo.

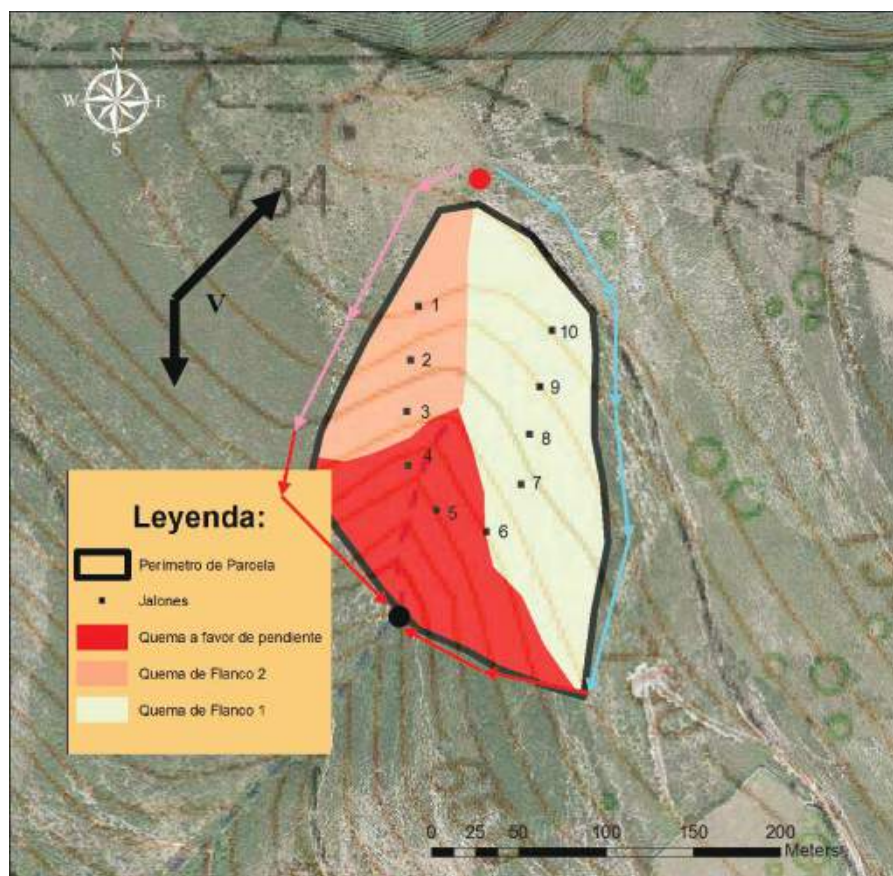
Dadas las condiciones meteorológicas recogidas y con algún cambio respecto a las previsiones, la gran pendiente y el viento de componentes norte y suroeste, la estrategia seguida en la quema fue igual a la planificada.

Las técnicas empleadas fueron la quema de flanco al principio del encendido y la quema a favor de pendiente al final, para cerrar el perímetro de quema. Se dio prioridad a la seguridad de la quema ante la posibilidad de escape (quema de flanco y en contra de la pendiente) para así poder reducir la velocidad de propagación.

Los medios empleados fueron un agente forestal y un técnico, tres brigadas de tres miembros, dos por el flanco 1 y otro por el flanco 2, y el EPRIF. Han participado además, tres autobombas, una por cada flanco de la parcela para realización de tendido de manguera, y otra de reserva.

Nota: El EPRIF no intervino activamente en la realización de la quema debido a la recogida de datos, pues constaba ese día con dos integrantes.

Figura 54. Ejecución de la quema.





Encendido de flanco 1.



Avance del fuego en la quema del flanco 2.



Avance del fuego a favor de pendiente. Sur de la parcela (parte central de la vaguada).



Avance del fuego. Parte central de la parcela.

Tabla 63. Desarrollo horario de la quema.

Hora de presencia de personal en la zona de quema	9:15	Hora de no presencia de llama en la zona de quema	13:30
Hora de encendido del material de ignición	9:30	Hora de extinción del fuego	13:35
Hora de apagado del material de ignición	13:15	Hora de retirada del personal de la zona de quema	14:05

Tabla 64. Comportamiento del fuego.

Hora	10:00	11:30	12:30	13:00
Longitud de llama (metros)	1	1,5	2,8	3,5
Altura de llama (m)	0,8	1,1	2	2,5
Velocidad de propagación (m/min)	1,1	2,2	4,6	6,1

Tabla 65. Comportamiento del fuego con los diferentes encendidos.

	Velocidad de propagación (m/min)	Altura min. de llama (m)	Altura máx. de llama (m)	Altura media de llama (m)
Quema de flanco 1	1,1	1,1	1,8	1,3
Quema de flanco 2	1,3	1	1,3	1,2
Quema a favor de la pendiente	6,1	2,1	3,7	2,5

IX. Evaluación de la quema y análisis de cumplimiento de objetivos

Concluida la ejecución, se observaron los resultados de la misma a corto plazo y el estado final de la parcela. Para ello se recogieron determinados datos como profundidad de cenizas, reducción del combustible y superficie recorrida por el fuego. Se observó que la superficie recorrida por el fuego fue de 3,72 ha, el 100% de la parcela, con un grado de reducción del combustible muy alto (80-90%), por lo que se consideró que el grado de cumplimiento de los objetivos específicos de la quema había sido muy alto. Tras el paso del fuego se procedió a la medición y recogida de datos de los clavos colocados en la parcela.

Tabla 66. Hojarasca y mantillo consumido.

	Hojarasca y mantillo Consumido (mm)	Hojarasca y mantillo no consumido (mm)	Total (mm)
Clavo 1	9	16	25
Clavo 2	5	17	22
Clavo 3	7	12	19
Clavo 4	22	21	43
Clavo 5	24	20	44
Clavo 6	21	18	39
Clavo 7	9	12	21
Clavo 8	10	13	23
Clavo 9	9	19	28
Clavo 10	5	18	23

Según los datos expuestos en la tabla nº 66, se puede concluir que el grado de afectación al suelo no ha sido muy elevado, aunque se ha llegado a consumir una pequeña parte de la hojarasca y mantillo hasta suelo mineral pero sin dejar zonas de suelo al descubierto, por lo que el proceso erosivo en la parcela no será significativo. Cabe destacar que en la zona de vaguada, donde el fuego alcanzó mayor intensidad, debido a la elevada velocidad de avance y a la alta humedad, no se ha consumido gran parte de la hojarasca y mantillo.



Grado de reducción del combustible.



Hojarasca y mantillo consumido.

X. Logística y costes de la quema

A continuación, se detallan los medios empleados en la quema prescrita (duración de las visitas previas, labores preparatorias, ejecución y vigilancia) así como los costes (Tarifas TRAGSA 2007 aplicando coeficiente de actualización).

Tabla 67. Logística y costes de la quema.

Superficie Quema (ha)	3,27
Visitas Previas (horas)	0,58
Preparación (horas)	5,5
Ejecución y Vigilancia (horas)	4,58

Visitas previas

Medios	Ud	Horas*	€/hora*	Total (€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia	1	0,58	21,86	12,68
Capataz	1	0,58	21,25	12,33
Peón especializado régimen general			15,06	0,00
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra	1	1	82,82	82,82
Total				107,83

Preparación parcela

Medios	Ud	Horas*	€/hora*	Total (€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia			21,86	0,00
Capataz	1	5,5	21,25	116,88
Peón especializado RG con motodesbrozadora			17,33	0,00
Peón especializado RG con motosierra			16,74	0,00
Motodesbrozadora, sin mano de obra			2,67	0,00
Motosierra, sin mano de obra			1,97	0,00
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra			82,82	0,00
Total				116,88

Ejecución y vigilancia (26/04/2010)

Medios	Ud	Horas*	€/hora*	Total (€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia	2	4,58	21,86	200,24
Capataz	3	4,58	21,25	291,98
Peón especializado régimen general	8	4,58	15,06	551,80
Camión TT contra incendios 191/240 CV	3	4,58	73,21	1.005,91
Maquinista o conductor	3	4,58	20,24	278,10
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra	4	1	82,82	331,28
Total				2.659,31

Combustible antorchas	Litros	€/litro	Total (€)
Gasoil	10	1	10,00
Gasolina	5	1,2	6,00
Total			16,00

Totales

	€	€/ha	%
1. Visitas Previas	107,83	32,98	3,72
2. Preparación parcela	116,88	35,74	4,03
3. Ejecución y Vigilancia	2675,31	818,14	92,25
TOTAL QUEMA	2900,02	886,86	100,00

* Las unidades empleadas para el cálculo de los costes de los medios son Horas y €/hora, a excepción de los Todoterreno (Vehículo TT 86-110 CV) cuyo coste se calcula por Jornada y €/jornada.

XI. Conclusiones de la quema

El grado de reducción de combustible ha sido significativo y favorecerá la regeneración de pasto arbustivo y herbáceo suficiente para satisfacer las necesidades del ganadero solicitante de la quema.

Los modelos de combustible han sido modificados desde unos modelos dominantes 4 y 6 (con velocidad de propagación e intensidad importantes) a unos modelos 1 y 2. El pastoreo de ganado caprino en la parcela mantendrá, en un futuro, modelos 2 y 5 tal y como se aprecia en los alrededores pastoreados de la parcela de quema.

La creación de una discontinuidad y la reducción de combustible favorecerán las tareas de extinción.

El grado de afectación a la hojarasca y mantillo ha sido mínimo. Además, el impacto paisajístico de la quema no es apreciable, debido a la pequeña superficie de la parcela y a que se encuentra oculta entre una orografía abrupta.

El solicitante ha quedado satisfecho con los resultados obtenidos. Igualmente, los agentes forestales encargados de la zona quedaron satisfechos con la técnica empleada y la realización de la quema. Para ellos la creación de discontinuidad será una ventaja la hora de atacar un posible incendio en la zona.

3.3.4. Caso práctico: Pedrouzos



Término municipal	Castro Caldelas
Provincia	Ourense
Lugar	Pedrouzos
Fecha	7 de abril de 2010
Ejecutor	EPRIF de Valdeorras-Trives

I. Objetivo de la quema

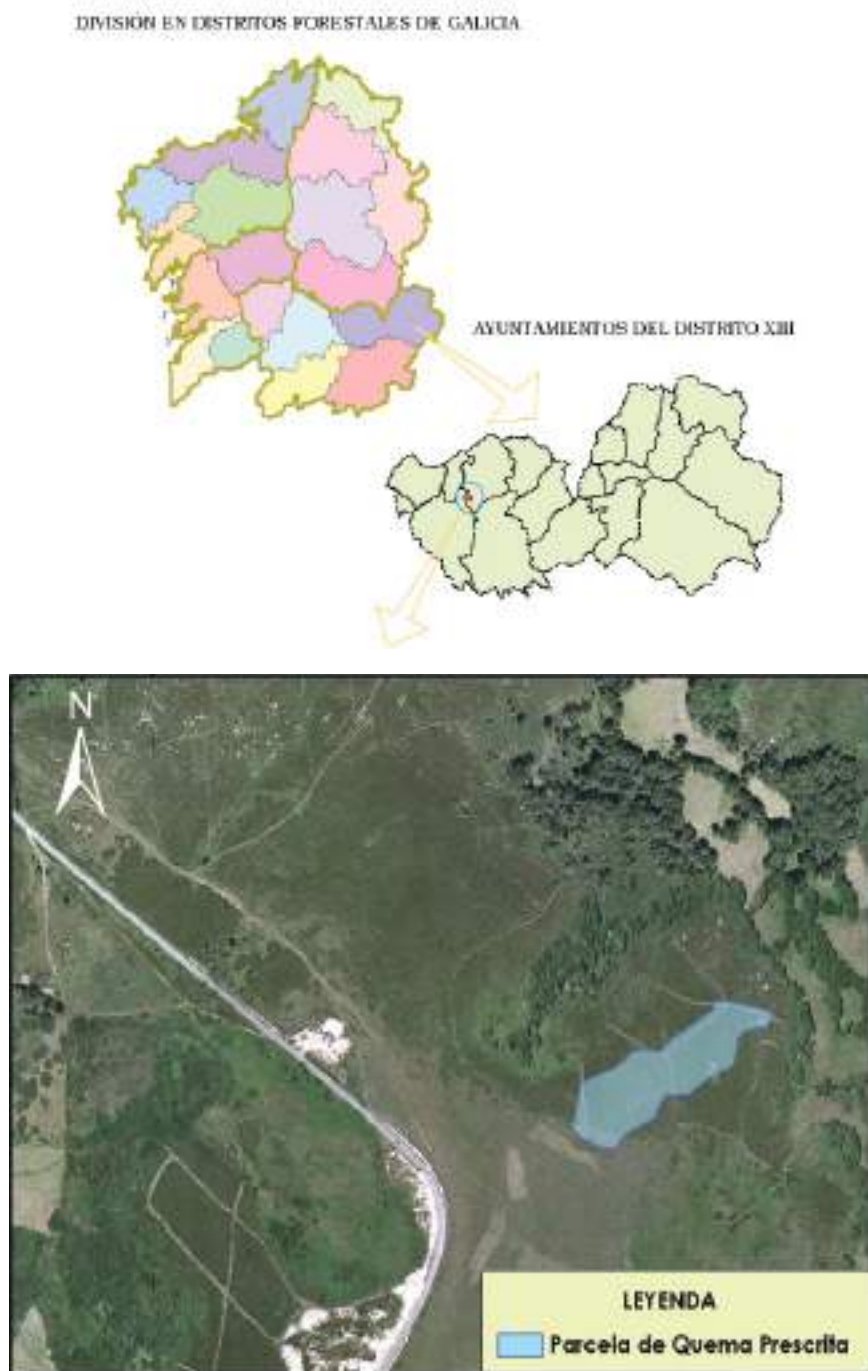
El objetivo principal de esta quema fue la disminución del combustible en una parcela de monte del lugar de Pedrouzos, con finalidad cinegética. Esta zona es un área de cría de conejo y otras especies, pretendiéndose con la quema mejorar la transitabilidad por la parcela de dichas especies y de los cazadores. También se buscó favorecer el rebrote de distintas herbáceas que sirvan de alimento a la caza.

Otro objetivo secundario de esta quema ha sido la creación de discontinuidades en el combustible que puedan servir de apoyo a la hora de apagar un incendio forestal.

II. Titularidad de la Propiedad

El terreno en el que se encuentra la parcela objeto de quema está dentro del Término Municipal de Castro Caldelas, en el lugar de Pedrouzos, y es de propiedad privada.

Figura 55. Localización de la parcela objeto de actuación.



III. Solicitud de quema y relación con las partes interesadas

Las solicitudes de quema son presentadas normalmente por los titulares de los terrenos forestales, el Presidente de la Comunidad de Montes en el caso de montes vecinales en mano común, o el propietario particular en el caso de los terrenos particulares, en las oficinas comarcales del Servicio de Prevención y Defensa Contra Incendios Forestales (SPDCIF) de la Xunta de Galicia. A través de los agentes forestales y técnicos de distrito estas solicitudes llegan al EPRIF, que se encarga de gestionarlas.

IV. Estudio y análisis de la solicitud. Evaluación de la viabilidad

El primer paso es ponerse en contacto con el solicitante para hacer una inspección de la parcela solicitada. En esta primera toma de contacto se determina la posición exacta de la parcela, se conocen de primera mano las necesidades reales del solicitante y se observa el uso del fuego en la zona. La información obtenida se trabaja en gabinete, comprobando la situación legal de las parcelas, superficies, linderos, pendientes, distancia a núcleos de población, formaciones vegetales, etc.

A continuación se ponen en conocimiento del agente forestal de la zona y del técnico de la demarcación las solicitudes realizadas, poniendo de relieve las circunstancias que aconsejan la realización de la actuación y las circunstancias que la desaconsejan, y se determinan las parcelas en las que se puede ejecutar lo solicitado, en las que es necesario modificar su extensión, su localización etc., y las que no son viables. Las razones más frecuentes por las que las solicitudes suelen ser rechazadas son una excesiva pendiente, encontrarse en zonas protegidas de la Red Natura 2000, la falta de permisos del propietario o propietarios de las fincas, existencia de superficies quemadas por incendios forestales o el no aprovechamiento de quemas realizadas en campañas anteriores.

Tras este primer filtro, el agente forestal visita *in situ* las zonas objeto de actuación de las parcelas viables. Las solicitudes que requieren alguna modificación se tratan de consensuar con el interesado en una reunión en la que también está el agente forestal.

En este caso, una vez recibida la solicitud de quema, el EPRIF se puso en contacto con el interesado por teléfono y se fijó una reunión previa, que tuvo lugar en Castro Caldelas, desde donde el solicitante acompañó al EPRIF para ver la zona *in situ*.

V. Visita de campo

La parcela se encuentra en la parroquia y lugar de Pedrouzos, perteneciente al ayuntamiento de Castro Caldelas, situado en la parte norte de la provincia de Ourense, a 47 km de Ourense capital. La extensión del ayuntamiento es de 87,63 km².

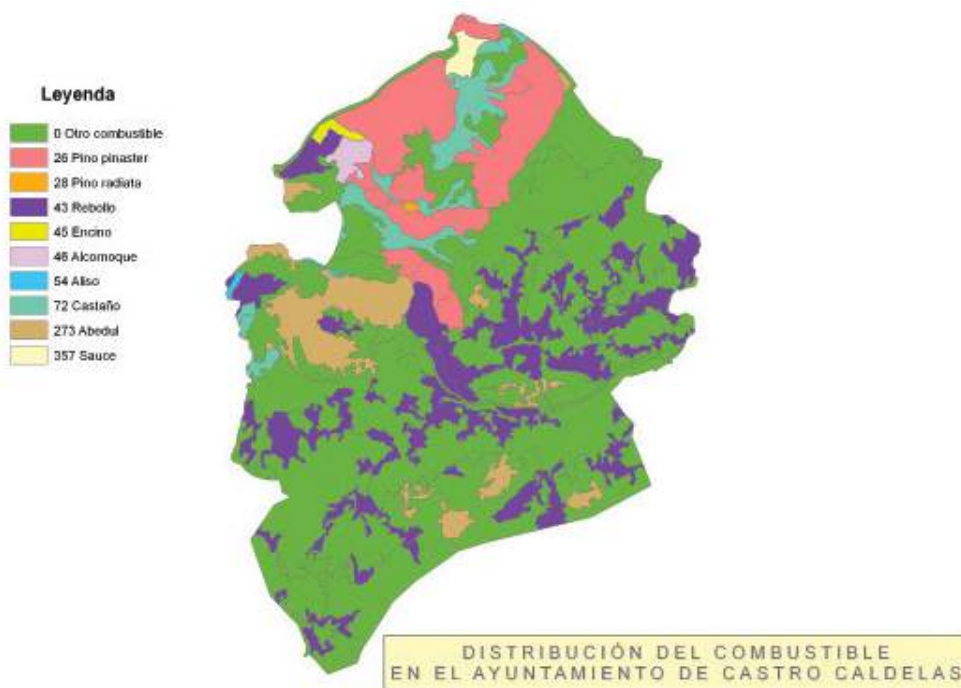
Se trata de un territorio montañoso que se configura en dos unidades geográficas. Al Norte, el valle del Sil corre encajado en sentido nordeste-suroeste entre terrenos

pizarrosos y de fuertes desniveles. Al sur, la Sierra del Burgo se eleva sobre substratos graníticos donde se alcanzan las mayores alturas (1.200 m).

El territorio se caracteriza por la alternancia de bosques de rebollos (*Quercus pyrenai- ca*) y castaños (*Castanea sativa*) sobre todo en el Norte. Las tierras dedicadas al cultivo escasean y abundan los prados en las inmediaciones de los pueblos.

En el gráfico se observa una distribución de la superficie del ayuntamiento por clases de combustibles. La clase "Otro combustible" incluye todos los terrenos trabajados y ocupados por el hombre, representando aproximadamente un 10-15% del total de la superficie de esta categoría. El resto se reparte fundamentalmente en grandes extensiones de matorral modelos 4, 5, 6 y 7.

Figura 56. Gráfico de distribución del combustible en Castro Caldelas.



Durante esta visita el solicitante comentó sus necesidades respecto a la parcela, manifestándose la disposición por parte del TECOR de realizar todas las labores preparatorias necesarias para ejecutar las quemas. Se observaron los combustibles y su continuidad, se anotaron coordenadas y se tomaron fotografías. También se recabaron todos los datos necesarios para completar la solicitud a través de la aplicación informática que gestiona las quemas en Galicia (QUECO).

Se recorrió un paraje de unas 40 ha de superficie, de las que se pretendía actuar aproximadamente sobre 2 ha en esa misma campaña repartiendo los trabajos en dos parcelas que el solicitante localizó. Explicó que el motivo de solicitar la quema del combusti-

ble, en vez de desbrozarlo, es que mediante la quema en invierno y con condiciones de humedad altas el brezo quedaría parcialmente quemado, con lo que continuaría ofreciendo protección a la caza, y las especies herbáceas que saldrían a continuación servirían de comida. Además, manifestó su intención de realizar tratamientos de estas características todos los años y mostró un majano para la cría de conejos en la zona.

Esta información fue tratada en gabinete y se puso en conocimiento de los responsables de la zona, el agente forestal y el técnico de distrito, que no presentaron en principio, y a falta de la supervisión de la zona, impedimento para la realización del trabajo.

Se introdujo la solicitud en la aplicación informática QUECO y se volvió a la parcela para realizar una visita previa más detallada, tras la cual se introdujeron nuevamente los datos en dicha aplicación.



Detalle del combustible.



Combustible en la parcela de quema.



Vista de la parcela de quema.



Combustible en la parcela de quema.

VI. Emisión de informe favorable para su aprobación

Para la aprobación de la quema por parte del SPDCIF de la Xunta de Galicia es preciso que un agente forestal visite la zona y compruebe *in situ* los aspectos señalados en la solicitud.

Tras esta visita emite un informe verbal al técnico de distrito, que será el encargado de dar la aprobación final. Por parte del Servicio de Conservación de la Naturaleza de la Consellería de Medio Ambiente solo es necesario emitir un informe favorable si la quema se pretende realizar en Red Natura 2000, basándose dicho informe en una visita de sus agentes forestales a la parcela objeto de actuación.

En este caso, tras la visita del agente forestal a la zona, el técnico de distrito dio la autorización para continuar adelante con el trabajo.

VII. Tramitación de la solicitud y aprobación

Recibida la autorización, el EPRIF se puso en contacto con el solicitante para que diera su autorización firmada para realizar la quema prescrita en su parcela, notificando que en breve se realizarían los desbroces perimetrales pertinentes de acuerdo al combustible de la zona.

VIII. Difusión del informe a las partes, ejecutora y supervisora

El EPRIF hizo entrega, al Técnico de Distrito de esa demarcación, de un plano con la delimitación final de la parcela a ejecutar, empleando para ello el archivo SHAPE que se introduce en la aplicación QUECO.

IX. Estudio detallado de campo

Los datos y fotografías recogidos en la visita previa, sirvieron para realizar la planificación previa a la quema. En la tabla 68 se muestran los datos de campo recogidos durante la visita previa realizada el 12 de febrero de 2010.

Tabla 68. Combustible en la parcela de quema.

Especie	Cobertura (%)	Altura media (m)	Distribución	Humedad	E	A	S	MS
			HO	HE				
<i>Erica sp</i>	60	1,5	X			X		
<i>Chamesspartium tridentatum</i>	30	0,40		X			X	
<i>Halimium sp</i>	5	0,20		X		X		
<i>Ulex sp</i>	5	0,50	X			X		

La parcela tiene una superficie de 1,05 ha y un perímetro de 524 metros. Se encuentra situada en una zona con pendientes suaves, teniendo la parcela una pendiente media del 17% y una máxima del 41%. Coordenadas UTM X: 627.515; Y: 4.688.202. Las altitudes máxima y mínima son de 885 y 841 metros, siendo la media de 865 metros. No presenta afloramientos rocosos y la pedregosidad es media-baja. La orientación es nordeste.

La cobertura vegetal de la parcela era de aproximadamente un 90-100% y estaba formada por especies arbustivas. La mayor altura y cobertura la alcanzaba el brezo (*Erica sp*), con grandes variaciones en el tamaño del combustible, desde más de 2 metros a tallas inferiores al metro. Por debajo de este brezo, y en ocasiones formando manchas en solitario, aparece la carqueixa (*Chamaespartium tridentatum*), más estable en cuanto a tamaño. El tojo (*Ulex sp*) se dispone sobre todo en la parte alta/sur de la parcela, alcanzando poca altura y mezclado íntimamente con el brezo y la carqueixa, mientras que el carpazo (*Halimium sp*) aparece en un estrato inferior al brezo, distribuido bastante heterogéneamente por la parcela.

La carga de combustible de la parcela se ha calculado según la tabla del libro *Manual de ingeniería básica para la prevención y extinción de incendios forestales*, que relaciona el modelo de combustible con la carga en t/ha. Con los datos anteriores y según la disposición y continuidad del combustible, el modelo es el 6 en un 100%, al que corresponde en estas condiciones una carga de 25 - 30 t/ha.

X. Propuesta de procedimiento a seguir

El principal condicionante para la realización de la quema son las condiciones meteorológicas que determinan la humedad del combustible y la propagación del fuego una vez iniciado.

Para esta quema no se estimaba necesario que el grado de combustión o de reducción de combustible deseable para el cumplimiento de los objetivos fuese muy alto, ya que el principal objetivo era el fomento de las especies cinegéticas mediante el rebrote de especies herbáceas, sin disminuir completamente la protección que le da el matorral, y la mejora parcial de la transitabilidad por el terreno, como así lo comunicó el solicitante.

Los valores estimados para el cumplimiento de estos objetivos quedan recogidos en la tabla 69.

Tabla 69. Valores deseables para el cumplimiento de los objetivos de la quema.

Valores	
Humedad del combustible fino muerto (%)	< 35
Humedad del combustible vivo (%)	> 70
Humedad de la hojarasca (%)	> 110
Humedad del suelo (%)	> 30
Humedad relativa del aire (%)	35 - 65
Temperatura del aire (°C)	5 - 15
Velocidad del viento (km/h)	2 - 12
Dirección del viento	Valores de velocidad bajos o moderados, indistinto. Valores por encima de 10 km/h, dirección suroeste.
Días desde la última precipitación (días)	5 - 12

Aun no teniendo todos estos valores en los rangos requeridos, el empleo de unas técnicas de quema u otras puede conseguir el mismo resultado.

De acuerdo con el técnico de distrito, se decidió planificar la quema un día en el que las condiciones no fuesen todavía favorables para la realización de otras parcelas con otros fines y necesidades. El día 6 de abril se recorrieron varias parcelas para comprobar su estado, entre ellas la que es objeto de este informe, y se programó la quema para el día siguiente. Con toda la información hasta ahora apuntada, se procedió a informar del día y horario concreto para la realización de la quema al Jefe del Distrito, para comprobar la disponibilidad de medios según el horario planteado. Como había otra parcela en la zona, se programó su quema a continuación de ésta.

Se solicitó una autobomba, una cuadrilla y un agente forestal. Por problemas de horarios, sólo se pudo asignar la autobomba y el agente forestal que, salvo necesidad muy urgente, permanecerían en la quema hasta la finalización de la misma. Para solventar esta incidencia, se solicitó a la base BRIF de Laza la asignación para ese día de una de sus cuadrillas de trabajos preventivos.

XI. Métodos para el análisis y diagnóstico de eficacia

Los métodos previstos para el análisis a corto plazo de la realización de la quema, son la estimación visual del grado de reducción de combustible, de la superficie finalmente recorrida por el fuego con respecto a la planificada y de la profundidad de la capa de cenizas. También se valorará, consultando al solicitante y al agente forestal el grado de cumplimiento de los objetivos, aportando la opinión del EPRIF.

A medio y largo plazo el método de análisis serán las visitas a la parcela en campañas posteriores, durante las cuales se observará la presencia o no de las especies que se pretendía fomentar, el rebrote del matorral, la introducción o no del ganado, etc.

XII. Actuaciones realizadas, previas a la quema

Desbroce perimetral:

Los desbroces perimetrales no fueron necesarios, puesto que la parcela ya se encontraba desbrozada cuando el EPRIF fue a hacer la visita. El solicitante comentó que empleó un tractor forestal dotado de desbrozadora trasera de eje vertical.

Colocación de jalones y clavos:

Para medir la altura de la llama durante la quema y la combustión del mantillo, fueron colocados diversos instrumentos de medida en la parcela. Se dispusieron 10 jalones de 3 metros de altura, separados 15 metros, perpendicularmente al avance previsto de las llamas, con el fin de medir las velocidades de propagación y la altura de llama producida.

Al lado de cada jalón se clavó una punta para medir la reducción de la hojarasca presente en el suelo tras el paso del fuego. En cada punto intermedio entre dos jalones se clavó otra punta.



Jalón colocado en parcela de quema.



Jalón instalado en la parcela.

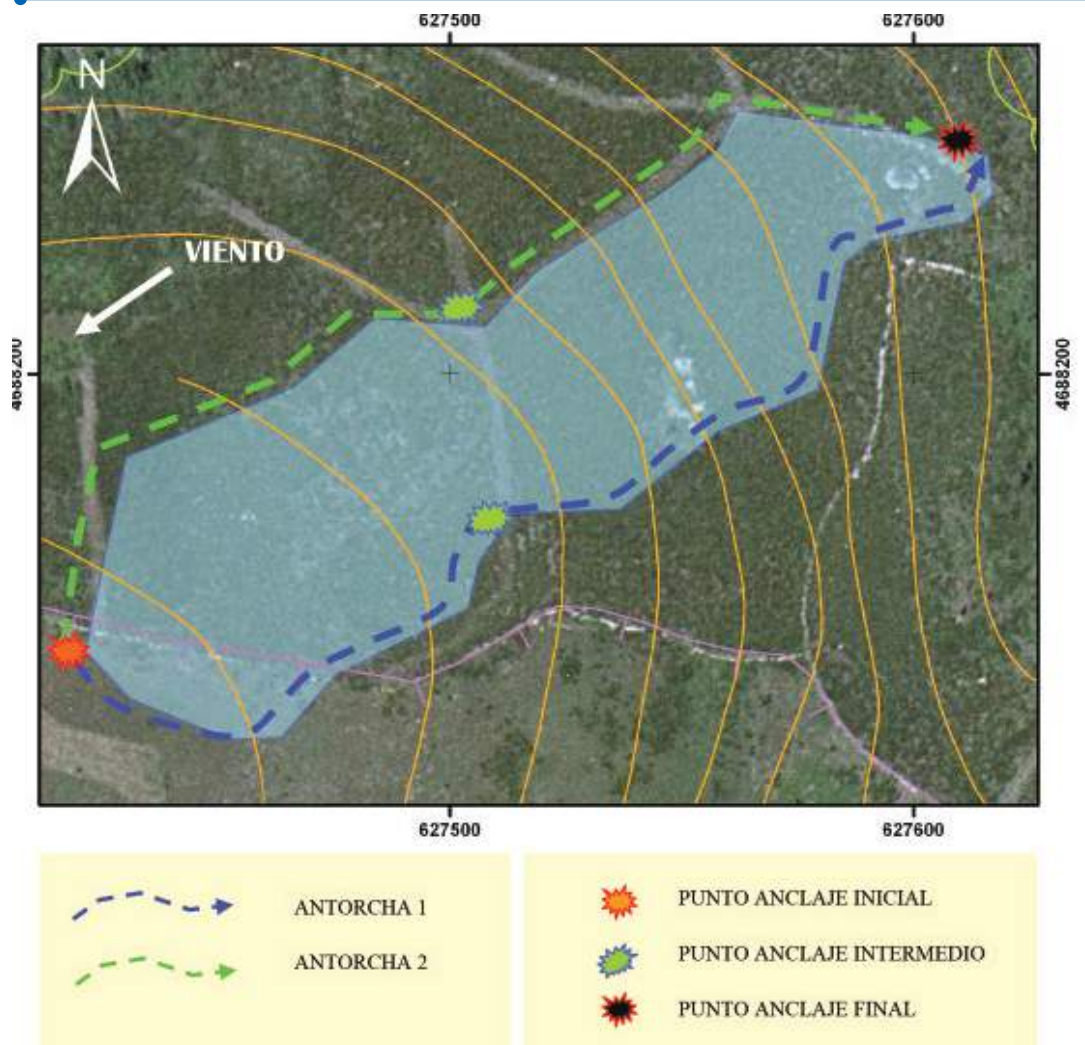
Recogida de muestras de combustibles:

Justo antes de comenzar la quema, se recogieron muestras de combustible en botes herméticos especiales que se sellaron con cinta adhesiva para que no se perdiera la humedad. Esos botes se mandaron al Centro de Investigaciones Forestales y Ambientales de Lourizán, con el fin de determinar el porcentaje de humedad que contienen.

Las muestras recogidas fueron de combustible fino muerto (media 24,5% humedad); de combustible fino verde (media 43,96% humedad); hojarasca y mantillo (56,6% humedad); y una muestra de la primera capa de suelo mineral (41,2% humedad).

XIII. Ejecución de la quema

Figura 57. Ejecución prevista para la quema.



El plan previsto (figura 57) era iniciar la quema en la parte alta de la parcela, marcada como punto de anclaje inicial. Desde allí, las dos antorchas harían una quema de flanco, progresando hacia la parte baja del monte, de forma que el fuego de flanco penetrase hacia el interior de la parcela, haciendo innecesario cualquier otro tipo de quema más. Ambas antorchas se encontrarían en el punto de anclaje final.

Las tablas 70 y 71 recogen las condiciones climáticas de los días anteriores a la quema, mientras que en la tabla 72 se ofrecen los datos reales registrados el día de ejecución de la quema, realizada el 7 de abril de 2010.

Tabla 70. Días anteriores a la quema. Estación 1 Cabeza Grande de Manzaneda. Distancia a la parcela de quema 15,23 km. Diferencia de cotas 893 m.

Fecha	Temperatura media (°C)	Temperatura máxima (°C)	Humedad relativa media (%)	Velocidad media viento (km/h)	Precipitación (l/m ²)
28/03/2010	3,8	6,1	74	23	0
29/03/2010	-0,22	2,37	100	58,1	21,6
30/03/2010	-1,45	-0,17	100	44,1	7
31/03/2010	-1,98	-0,05	100	42,8	16,9
1/04/2010	-2,35	0,37	99	33,9	1,8
2/04/2010	-1,05	0,41	100	51	12,9
3/04/2010	-2,21	-1,24	99	44,3	14,8
4/04/2010	-1,29	1,98	95	19,6	0,5
5/04/2010	2,86	7,96	63	22,3	0
6/04/2010	3,45	6,08	69	27,2	1,3

Tabla 71. Días anteriores a la quema. Estación 2 San Juan de Río. Distancia a la parcela de quema 14,66 km. Diferencia de cotas 161 m.

Fecha	Temperatura media (°C)	Temperatura máxima (°C)	Humedad relativa media (%)	Velocidad media viento (km/h)	Precipitación (l/m ²)
28/03/2010	7,18	14,3	80	NO DISPONIBLE	0
29/03/2010	4,7	10,04	90	NO DISPONIBLE	13,1
30/03/2010	2,75	5,98	96	NO DISPONIBLE	8,5
31/03/2010	1,71	4,32	99	NO DISPONIBLE	7,9
1/04/2010	2,01	6,55	88	NO DISPONIBLE	0,2
2/04/2010	3,57	6,57	91	NO DISPONIBLE	1,2
3/04/2010	1,96	7,07	95	NO DISPONIBLE	9,1
4/04/2010	3,11	8,31	82	NO DISPONIBLE	2,1
5/04/2010	7,73	15,97	58	NO DISPONIBLE	0
6/04/2010	8,1	15,75	59	NO DISPONIBLE	0,7

Tabla 72. Datos climáticos durante la ejecución de la quema (07/04/2010).

Hora	Viento		HR (%)	T ^a (°C)	Índice peligro	HCFM	Humedad del suelo			
	Velocidad (km/h)	Dirección					E	A	S	MS
11:45	15	SW	61	15	ALERTA	9		X		
12:50	15	S-SE	59	15,4	ALERTA	9		X		
13:20	25	S-SE	56	15,5	ALERTA	9		X		
13:40	25	S-SE	56	17	ALERTA	9		X		
14:00	20	S-SE	55	17	ALERTA	9		X		
14:20	15	S-SE	54	17,6	ALERTA	8		X		
14:45	25	S-SE	54	17,9	ALERTA	8		X		
15:00	20	S-SE	54	18	ALERTA	8		X		

Técnica de encendido y estrategia de quema:

En contra de lo previsto por la predicción meteorológica, el día de la quema hizo bastante viento con velocidades cercanas al límite que desaconseja la realización de quemas prescritas. La idea inicial de hacer dos quemas de flanco que se juntaran por sí solas en el medio de la parcela se volvió inviable, planteándose como solución dividir la parcela en dos partes y hacer una quema en contra de viento y otra a favor de viento en la parte superior de la parcela, y en la parte inferior una quema en contra de viento y otra a favor de viento y pendiente. Las figuras 58 y 59 muestran cómo quedarían finalmente las dos actuaciones.

Figura 58. Desarrollo de la quema en la primera subparcela.

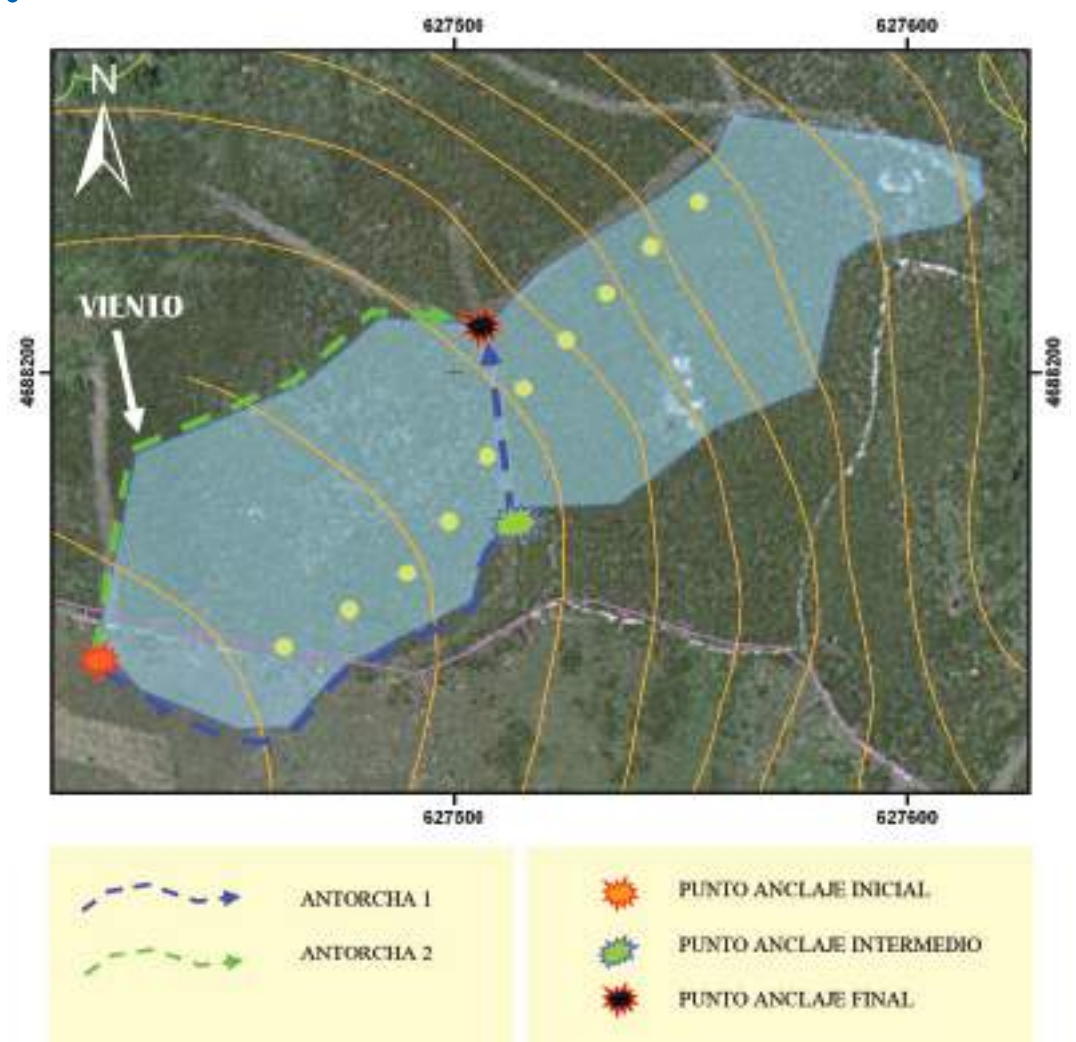
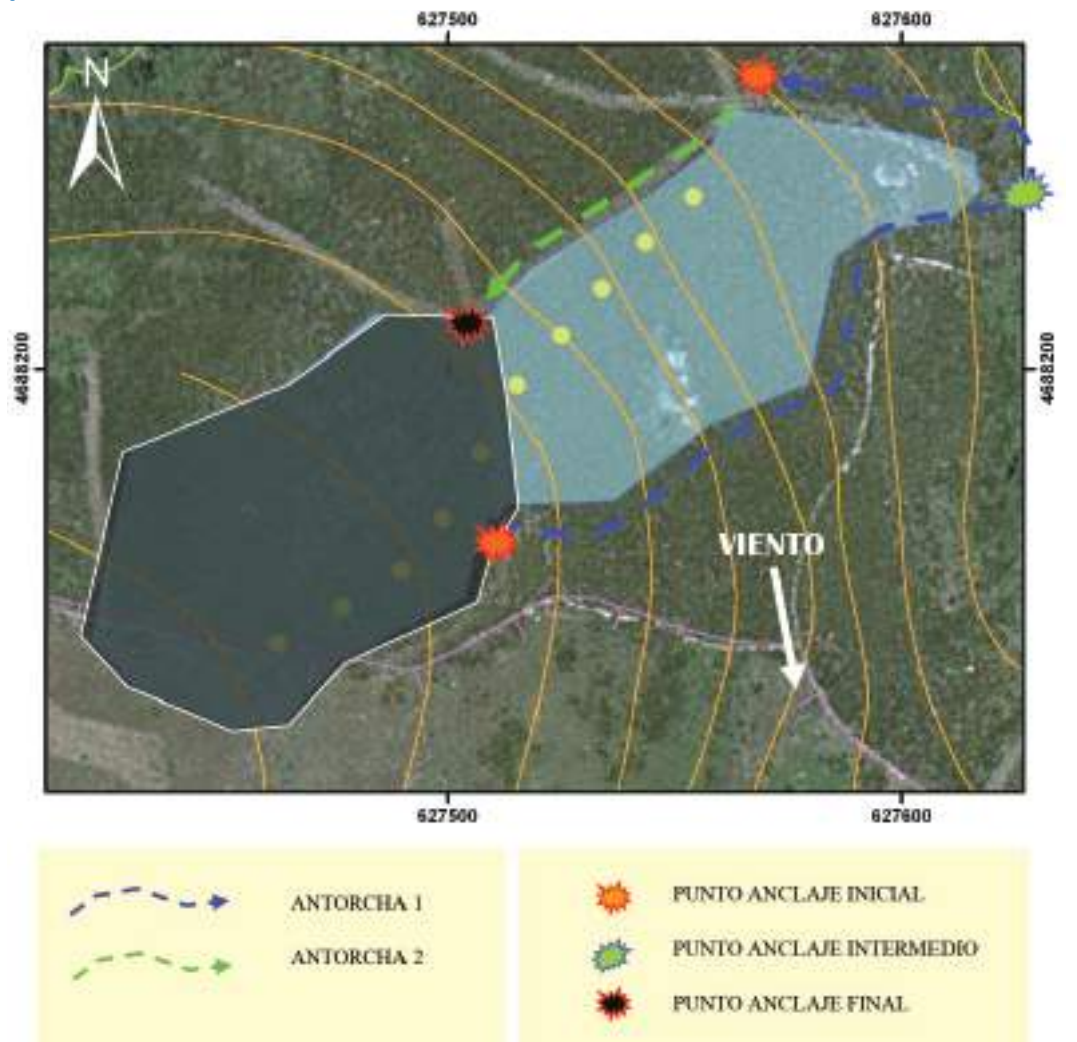


Figura 59. Desarrollo de la quema en la segunda subparcela.



Momento del encendido.



Comportamiento del fuego al inicio de la quema.



Fuego avanzando en contra de viento hacia un jalón.



Fuego avanzando a favor de viento hacia un jalón.



Fuego llegando a un jalón.



Quema en contra de viento en la parte baja de la parcela.



Faja a favor de viento para lograr ampliar zona de seguridad.



Fuego a favor de viento y pendiente llegando a jalón.



Fuego a favor de viento y pendiente llegando a jalón. Fuego a favor de viento y pendiente llegando a jalón.



Fuego a favor de viento y pendiente tapando completamente jalón. Fuego a favor de viento y pendiente llegando a jalón.



Fuego a favor de pendiente llegando a jalón. Fuego a favor de pendiente tapando completamente jalón.

Tabla 73. Desarrollo horario de la quema.

Hora de presencia de personal en la zona de quema	11:45	Hora de no presencia de llama en zona de quema	15:00
Hora de encendido del material de ignición	12:50	Hora de extinción del fuego	15:00
Hora de apagado del material de ignición	14:45	Hora de retirada del personal de la zona de quema	15:30

Tabla 74. Comportamiento del fuego. Quema en contra.

Hora	13:00	13:30	14:00	14:30
Longitud de llama (m)	1,9	2,5	2	2
Altura de llama (m)	1,7	2,5	1,8	1,6
Velocidad de propagación (m/min)	0,5	0,2	0,2	0,2

Tabla 75. Comportamiento del fuego. Quema a favor.

Hora	13:30	14:30	14:45
Longitud de llama (m)	10	8	8
Altura de llama (m)	3-4	3-4	3-4
Velocidad de propagación (m/min)	8	6	6

XIV. Evaluación de la quema y análisis de cumplimiento de objetivos

Tras finalizar la quema se realizó una evaluación visual de los resultados, observando que la superficie recorrida por el fuego fue de un 95%, con un grado elevado de reducción del combustible (90-100%), y siendo la profundidad de la capa de cenizas de 0,27 cm. Por todo ello, se consideró que el cumplimiento de los objetivos específicos de la quema fue muy alto.

Con el fin de comprobar a corto plazo la evolución en el tiempo de la parcela de quema, se volvió a ella tres semanas después de la ejecución. Ya entonces se empezó a observar la presencia de herbáceas, sobre todo en la parte alta de la parcela.

Con los datos obtenidos se observa que tanto la superficie recorrida por el fuego como el grado de reducción del combustible han estado dentro de lo esperado, incluso en valores un poco por encima de lo pretendido. Si el objetivo de la quema hubiera sido la reducción del combustible para facilitar el campeo del ganado por el monte o la simple prevención de incendios, sería necesario un grado de reducción del combustible un poco más alto.



Detalles de la aparición de herbáceas en la parcela tras la quema prescrita.

Impacto del uso del fuego en el suelo:

Para evaluar esta variable se han empleado los datos obtenidos de la colocación de los clavos en la parcela. En la tabla 76 aparecen las mediciones efectuadas en cada uno de ellos:

Tabla 76. Medidas de los clavos colocados.

Clavo	Hojarasca (mm)		Total
	Consumida	No consumida	
1	3	9	12
2	3	12	15
3	2	13	15
4	4	11	15
5	4	16	20
6	1	21	22
7	3	11	14
8	2	14	16
9	3	15	18
10	2	13	15
Media	2,7	13,5	16,2

De los datos de esta tabla puede concluirse que el suelo no se ha visto afectado, pues en ninguno de los clavos se ha consumido totalmente la hojarasca debido al alto valor de humedad que tenía (56,6%). Este valor está muy por debajo de los valores recomendados por José Antonio Vega Hidalgo para matorral en Galicia, que fija como valores óptimos entre el 110 y el 200%.



Vista en detalle de clavo número 5.



Vista en detalle de clavo número 6.

XV. Logística y costes de la quema

Tabla 77. Logística y costes de la quema.

Superficie Quema (ha)	1,05
Visitas Previas (horas)	2
Preparación (horas)	0,5
Ejecución y Vigilancia (horas)	2,7

*Tarifas TRAGSA 2007 aplicando coeficiente de actualización.

Visitas previas (12/02/2010)

Medios	Ud	Horas*	€ / hora*	Total (€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia	2	2	21,86	87,44
Capataz	2	2	21,25	85,00
Peón especializado régimen general			15,06	0,00
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra	1	1	82,82	82,82
Total				255,26

Preparación parcela (07/04/2010)

Medios	Ud	Horas*	€ / hora*	Total (€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia			21,86	0,00
Capataz	2	0,5	21,25	21,25
Peón especializado régimen general	2	0,5	15,06	15,06
Peón especializado RG con motosierra			16,74	0,00
Motodesbrozadora, sin mano de obra			2,67	0,00
Motosierra, sin mano de obra			1,97	0,00
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra			82,82	0,00
Total				36,31

Ejecución y vigilancia (07/04/2010)

Medios	Ud	Horas*	€/ hora*	Total (€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia	2	2,7	21,86	118,04
Capataz	3	2,7	21,25	172,13
Peón especializado régimen general	7	2,7	15,06	284,63
Camión TT contra incendios 191/240 CV	1	2,7	73,21	197,67
Maquinista o conductor	1	2,7	20,24	54,65
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra	3	1	82,82	248,46
Total				1.075,58

Combustible antorchas	Litros	€/litro	Total (€)
Gasoil	10	1,06	10,60
Gasolina	5	1,1	5,50
Total			16,10

Totales

	€	€/ ha	%
1. Visitas Previas	255,26	243,10	18,45
2. Preparación parcela	36,31	34,58	2,62
3. Ejecución y Vigilancia	1091,68	1039,70	78,92
TOTAL QUEMA	1383,25	1317,38	100,00

* Las unidades empleadas para el cálculo de los costes de los medios son Horas y €/hora, a excepción de los Todoterreno (Vehículo TT 86-110 CV) cuyo coste se calcula por Jornada y €/jornada.

XVI. Conclusiones de la quema

En cuanto al cumplimiento de los objetivos, que habrán de valorarse más detenidamente en campañas posteriores, a priori parece bastante alto, pues así lo ha comunicado el solicitante.

Tras la visita realizada a la parcela el 26 de abril de 2010 se ha observado la aparición de herbáceas en la zona quemada, sobre todo en la parte alta de la parcela. Esta aparición no se ha producido en los bordes de la parcela, que no fueron quemados sino desbrozados.

En cuanto al cumplimiento de lo previsto en la planificación de la ejecución, la variación de la dirección del viento y su velocidad han sido determinantes en el trabajo finalmente ejecutado, primando ante todo la seguridad en la realización frente al mantenimiento de la prescripción.

Sería interesante hacer, además de todo lo ya realizado, un futuro muestreo de combustible en la parcela con el fin de conocer con precisión la carga existente.

3.4.5. Caso práctico: Chan de Vilariño



Término municipal	Fornelos de Montes
Provincia	Pontevedra
Lugar	Chan de Vilariño
Fecha	3 de febrero de 2010
Ejecutor	EPRIF de Pontearreas

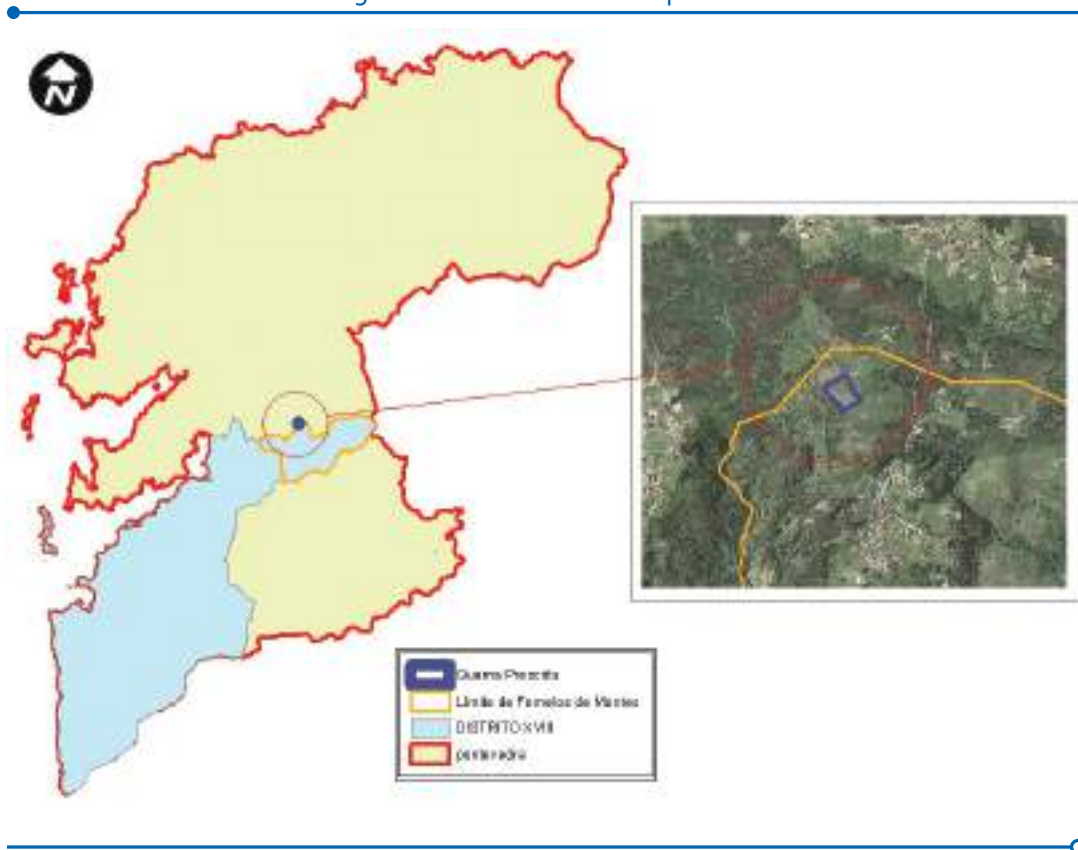
I. Objetivo de la quema

El objetivo de esta quema fue la protección contra incendios de una masa de arbolado mediante reducción de la carga de combustible. De esta manera se pretendía influir significativamente disminuyendo la intensidad y altura de llama de un posible fuego estival que pudiese llegar a la zona afectada por la quema, además de la creación de discontinuidades de combustible en el monte.

II. Titularidad de la propiedad

La parcela se encuentra en el paraje conocido como Chan de Vilariño y es Monte Vecinal en Mano Común de la parroquia de Fornelos de Montes.

Figura 60. Localización de la parcela.



III. Forma de solicitud de quema y relación con las partes interesadas

Las zonas de quema en el sur de Pontevedra son solicitadas, en su gran mayoría, por los titulares de los terrenos forestales, generalmente representados por el Presidente de la Comunidad de Montes de la Parroquia. Estos titulares hacen llegar sus solicitudes a través de la guardería, del EPRIF o directamente acudiendo a las oficinas del Distrito Forestal correspondiente.

IV. Estudios y análisis de la solicitud. Evaluación de la viabilidad

Para estudiar y analizar las solicitudes, el EPRIF se apoya en la experiencia de los Agentes de Medio Rural del Distrito Forestal, organizando una visita a la zona solicitada en compañía (si es posible) de su solicitante. *In situ* se valora si es conveniente realizar una quema o es mejor decantarse por otro tratamiento.

En este caso, una vez recibida la solicitud de quema, el EPRIF se puso en contacto vía telefónica con el interesado, el Presidente de la Comunidad de Montes, y se fijó una

reunión previa que tuvo lugar en la parroquia de Fornelos de Montes, estando presentes el agente forestal, el Presidente de la Comunidad de Montes y el EPRIF.

Durante la reunión, el interesado expuso las necesidades que le llevaban a solicitar una eliminación de combustible forestal en su monte, así como el objetivo perseguido, mientras que el EPRIF y el agente intentaron ofrecer soluciones técnicamente viables a sus demandas (quemas, desbroces, trituración, etc.). Concretamente, el Presidente deseaba proteger una repoblación de pino que posee en el paraje Chan de Vilariño, ya que se encuentra en una zona con gran problemática de incendios y el matorral que la rodea es muy inflamable en verano. Una vez escuchadas las necesidades del solicitante, el agente y el EPRIF se desplazaron al paraje para analizar las posibilidades de la zona.

V. Visita de campo

La parroquia de Fornelos de Montes, perteneciente al ayuntamiento que lleva su mismo nombre, está enclavada en la zona de influencia de la Sierra del Suído, una zona con gran tradición en cuanto a ganadería extensiva e incendios intencionados para regeneración de pasto.

El paisaje del municipio está modelado por el uso del fuego. De sus 8.300 ha de superficie el 75% está cubierto de matorral, el resto se reparte entre pastizales (zonas cercanas a los núcleos rurales), repoblaciones (*Pinus pinaster*), carballeiras (*Quercus robur*) y vegetación de ribera.

Fornelos de Montes se encuadra dentro de la zona geológica conocida como "*Galicia media tras os montes*", conformada por *granitoides alcalinos*. En la parcela de quema pueden observarse numerosos afloramientos rocosos, de los cuales se deducen suelos poco profundos, ya que el montículo donde se sitúa está muy expuesto a la erosión producida por los agentes meteorológicos.

Se trata de una masa de pino gallego de aproximadamente 15 años de edad, rodeada de un denso matorral de tojo en toda su parte este. Dada la pendiente y sobre todo los numerosos afloramientos observados a simple vista, se decidió que la quema prescrita sería la solución más viable para reducir la carga de combustible que limita con el pinar. Además es la actuación que menos trámites requiere, pudiéndose realizar a corto plazo.

Económicamente, la quema prescrita en esta zona de Pontevedra es también la mejor opción en zonas no mecanizables. El dispositivo de los Distritos Forestales es muy ágil a la hora de movilizarse para poder aprovechar la ventana de quema, consiguiéndose buenos rendimientos.



Paisaje típico de la Sierra del Suído.

VI. Emisión de informe favorable para su aprobación

En la provincia de Pontevedra solo es necesario emitir un informe favorable si la quema se pretende realizar en Red Natura 2000. La competencia para realizar dicho informe la posee la Consellería de Medio Ambiente, por medio de sus agentes forestales. La presente parcela de quema no se encuentra bajo ninguna figura protectora, con lo cual se pudo tramitar la solicitud sin realizar este tipo de informe.

VII. Descripción de la tramitación de la solicitud y aprobación

Una vez valorada la zona y con el beneplácito de los Técnicos y Agentes del Distrito Forestal, el EPRIF recogió del solicitante una autorización firmada para poder realizar un tratamiento de combustibles peligrosos mediante el uso del fuego. Esta autorización incluyó el nombre completo del Presidente de la Comunidad de Montes, DNI, teléfono, fecha de solicitud, zona de actuación y su firma.

Firmada la autorización, el EPRIF procedió a su tramitación informática a través de la aplicación QUECO, creada por la Consellería de Medio Rural, donde se registran todas las quemas prescritas que se realizan en Galicia. Además de los datos de solicitante, la herramienta permite introducir información de la visita previa, de la ejecución y de las evaluaciones a corto y medio plazo, así como una capa de información en formato SHAPE.

Como se explica en el apartado anterior, dado que la parcela no está en Red Natura, al introducir los datos de la quema en la aplicación QUECO ésta quedó aprobada auto-

máticamente, permitiendo así realizar el seguimiento de su estado desde la Dirección Xeral de Montes, en Santiago de Compostela.

VIII. Difusión del informe a las partes, ejecutora y supervisora

A modo informativo, una vez que la quema prescrita se introdujo en el QUECO el EPRIF envió un correo electrónico con el SHAPE de la parcela al Técnico del Distrito y al Agente de Medio Rural responsable. También se telefoneó al solicitante para comunicarle que la zona ya pertenecía a la cartera de quemas de la Campaña EPRIF.

IX. Estudio detallado de campo

Mediante numerosos transectos se recogieron los datos de la parcela de quema en la ficha normalizada para todos los EPRIF dependientes del MAGRAMA. Gran parte de estos datos se obtuvieron visualmente, pero otros hubo que calcularlos.



Vista de la parcela de quema Chan de Vilariño.

La parcela objeto de estudio tiene una superficie de 1,7 hectáreas y 550 metros de perímetro. Se trata de una formación de matorral típica de la Sierra del Suído situada a 380 metros de altitud y expuesta a todos los vientos, el suelo es silíceo y el combustible cubre el 90-95%, con numerosos afloramientos rocosos. La pendiente media de la zona es del 12%.

Tabla 78. Datos recogidos durante una visita previa (17/11/2009).

	Especie	Cobertura (%)	Altura media (cm)	Distribución		Humedad			
				HO	HE	E	A	S	MS
Estrato Arbustivo	<i>Ulex europaeus</i>	60	110	X			X		
	<i>Ulex minor</i>	49	60	X			X		
	<i>Erica umbelata</i>	10	50	X			X		
Estrato Herbáceo	Gramíneas	1	6		X		X		

Tabla 79. Resultados del muestreo de combustible.

Nº Punto	0-6 mm Seco	6-25 mm Seco	0-6 mm Vivo	6-25 mm Vivo	Hojarasca	Carga total gr./m ²
P-1	1.040	25,5	1.342	157	1.187	3.751,5
P-2	1.299	264,5	1.350,5	706	2.032	5.652
P-3	954	151	1.213	824	1.294	4.436
P-4	885	85	1.183	1.116	1.692	4.961
Medias	1.044,5	131,5	1.272	700,7	1.551	4.700

El dato más laborioso de conseguir es la carga de combustible, expresada en toneladas por hectárea (t/ha). En la parcela de quema, un equipo del Centro de Investigaciones Forestales y Ambientales de Lourizán realizó cuatro parcelas de muestreo de combustible de 4 m² cada parcela. Este combustible se extrajo mediante roza y se llevó al laboratorio para desecarlo, pesarlo y estimar la carga de combustible.



Parcela de muestreo marcada sobre el terreno para estimar la carga de combustible.



Parcela de muestreo una vez extraído el combustible.

X. Propuesta de procedimiento a seguir

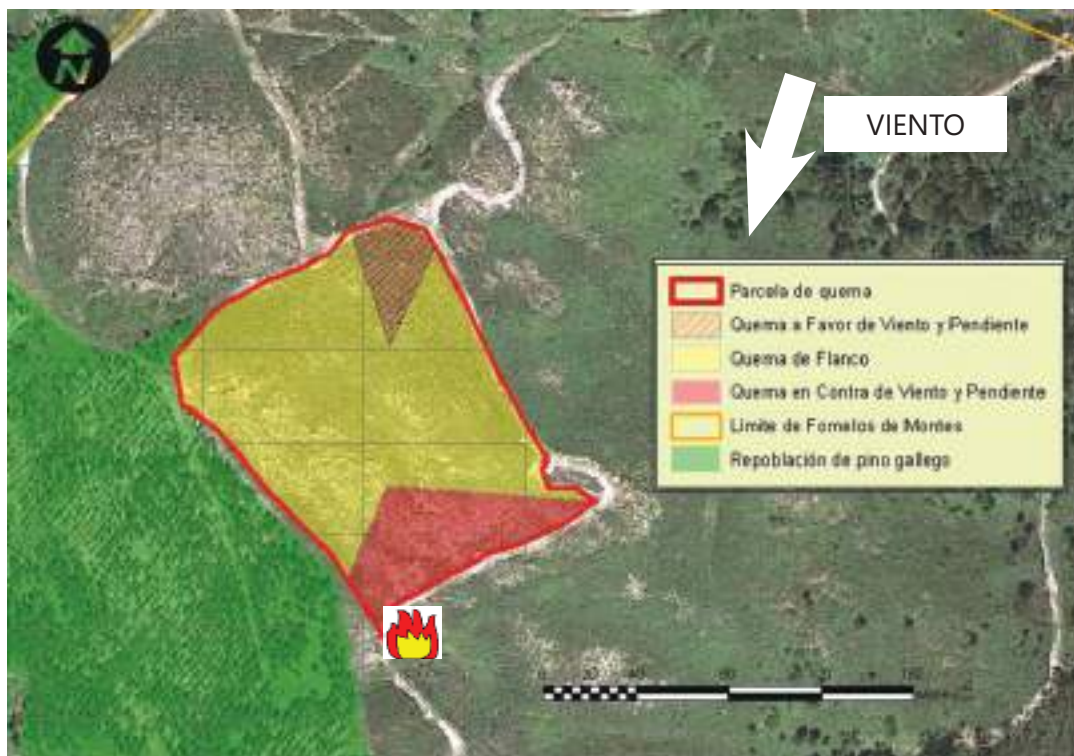
Una vez realizada la visita previa y valorando el objetivo que se persigue con esta quema, el EPRIF realizó una estimación de las condiciones meteorológicas idóneas y del resultado que se pretendía conseguir, condiciones que serán comparadas con lo que ocurra realmente el día de la quema.

Dado que el objetivo de la quema es la protección de arbolado y que cuando un fuego llegue a la zona tratada disminuya al máximo su longitud de llama e intensidad, el EPRIF consideró conveniente conseguir un grado de reducción del combustible (tojo principalmente) superior al 85%, para facilitar el acceso y el tránsito a pie por la parcela. En cuanto al grosor de la hojarasca y al mantillo, como máximo debe ser reducido al 50% y la primera capa de suelo mineral debe quedar intacta. Hay que recordar que la zona tiene muchos afloramientos rocosos y un suelo muy pobre, con lo cual el impacto ha de ser mínimo.

El viento que más deseca el combustible de la Sierra del Suído es el de componente norte. Con solo 2-3 días de exposición a este viento, las masas de tojo arden al aplicar fuego a favor de viento. Se estimó que el día de la quema el viento vendría del nordeste con una velocidad entre 10-20 km/h.

La parcela se encuentra rodeada por una pista forestal excepto en la zona que limita con el pinar, por lo que se consideró necesario contar con un tractor para realizar un cortafuegos por desbroce en la zona de la repoblación. Si no fuese posible, la quema se tendría que realizar con apoyo de autobomba. Como medios humanos requeridos se estimó la participación del equipo EPRIF de cuatro componentes y un retén con al menos dos personas para vigilar el trabajo del tractor.

Figura 61. Previsiones para cumplir los objetivos de la quema.



Para la toma de datos de la quema se previó la colocación de instrumentos de medición antes de comenzarla. Al terminar la ejecución se recogerán datos a corto plazo, estimándose una duración de la quema, desde la llegada de los medios hasta su retirada, de al menos 4 horas.

Se propuso realizar una quema de intensidad media, intentando que la mayor parte de la parcela sea recorrida por un fuego de flanco (ver figura 61), para así compatibilizar un alto grado de reducción de combustible con la protección de la hojarasca, el mantillo y el suelo.

XI. Métodos para el análisis y diagnóstico de eficacia

A corto plazo, el mejor indicador para conocer si el objetivo de la quema se cumple es el grado de consunción del combustible, que se puede estimar visualmente mediante las instrucciones incluidas en el *Manual de quemas prescritas para matogueiras de Galicia*, VVAA, coordinado por José Antonio Vega Hidalgo y publicado por la Xunta de Galicia (ver página 149).

La quema no debería dañar el suelo, por lo que otro dato a conocer para validar la quema es la penetración del fuego en el mantillo. Para medir este dato se colocarán en la parcela clavos enrasados con el mantillo, de manera que después de la quema se logre medir de forma sencilla cuanto mantillo se ha consumido. Se comprobará que la primera capa de suelo sigue húmeda.

El método previsto a medio plazo (aproximadamente un año después de la ejecución), será la comprobación en la parcela de quema del grado de regeneración del matorral que se quería eliminar, la altura del rebrote, colonización de herbáceas, aparición de especies invasoras y el nivel de satisfacción del solicitante. La recogida de estos datos permitirá al EPRIF adquirir conocimientos sobre las labores que realiza.

XII. Actuaciones realizadas, previas a la quema

Desbroce mecanizado con tractor de ruedas:

Como se explica en el epígrafe V, en el límite suroeste de la parcela de quema hay una repoblación joven de pino. Para asegurar mejor el perímetro durante la quema, el EPRIF y la guardería consideraron imprescindible la realización de un cortafuegos perimetral con un tractor de ruedas y desbrozadora de cadenas, lo que además mejoró la movilidad del personal en el caso de que se produjese un escape del fuego, permitiendo incluso circular por él una autobomba. Con este fin se efectuó un cortafuegos de 233 m de longitud y 4 m de ancho. Estas labores se recogen en el apartado de presupuesto.

Colocación de instrumentos de medida:

En la parcela de quema se colocaron 10 jalones de 3 metros de altura separados 10 ó 15 metros, según la técnica de ignición empleada. Para clavarlos en el terreno se usó una palanca.

En la figura 63, que ilustra la ejecución de la quema, se observa la disposición de los jalones en la parcela. Con estos jalones se consiguen medir las velocidades de propagación según las técnicas de ignición empleadas y la altura de llama producida.



Transporte de jalones por la parcela para su posterior colocación.



Colocación de un jalón en la parcela de quema, quedando al aire 2,5 m.



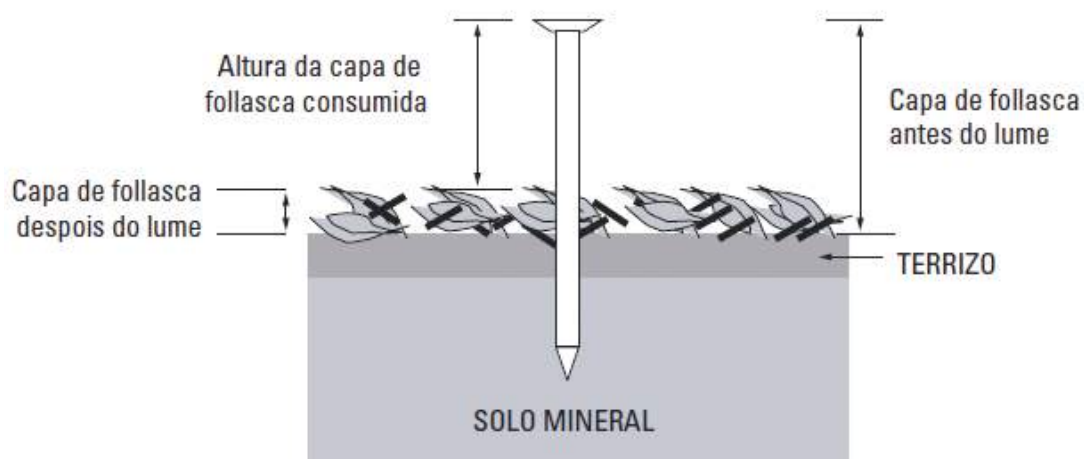
Vista de los dos primeros jalones colocados.



Vista de los tres primeros jalones colocados.

Al lado de cada jalón se colocaron dos clavos para medir la altura de hojarasca consumida después del paso del fuego, usando el método que se muestra en la imagen siguiente, recogida en el *Manual de quemas prescritas para matogueiras de Galicia*, coordinado por José Antonio Vega Hidalgo y publicado por la Xunta de Galicia en 2001, pág. 168.

Figura 62. Método de medición de la altura de hojarasca consumida. Fuente: *Manual de quemas prescritas para matogueiras de Galicia*, VVAA, José Antonio Vega Hidalgo (coordinador). Xunta de Galicia, 2001. Pág. 168.



Quince minutos antes de comenzar la ignición, el EPRIF recogió muestras de combustible, hojarasca y suelo, utilizando botes de 1.000 cm³, con obturador y tapa de rosca. Los botes se llenaron realizando un muestreo aleatorio por la parcela. Las muestras recogidas fueron combustible fino muerto de tojo (menos de 6 mm de grosor); combustible fino verde de tojo (menos de 6 mm de grosor); hojarasca y mantillo; y una muestra de la primera capa de suelo mineral.

Los botes fueron sellados con cinta adhesiva para que no se perdiese humedad y remitidos al Centro de Investigación Forestal y Ambiental de Lourizán, donde se desecaron las muestras, consiguiendo así determinar el porcentaje de humedad que contenían en el momento de la quema.

XIII. Ejecución de la quema

Dado que las quemas prescritas han de ser económicas, en comparación con otros tratamientos, en la mayoría de las que se realizan en el sur de Pontevedra se utilizan siempre los mismos medios que constan de un vehículo autobomba, un retén, un agente forestal y un equipo EPRIF (los medios se especifican en el presupuesto del epígrafe XIV).

Recogida de datos:

Tabla 80. Características de la vegetación.

Edad del tojo contando anillos (años)	8
Estimación volumen seco (%)	66,7

Tabla 81. Datos meteorológicos en los días previos a la quema recogidos en la estación de Fornelos de Montes.

Fecha	Temperatura Media (°C)	Temperatura Máxima (°C)	Humedad Relativa Media (%)	Velocidad del Viento (m/s)	Lluvia (l/m ²)
27/01/2010	2,4	5,1	65	9,9	0
28/01/2010	5,1	8,2	56	5,7	0
29/01/2010	4,7	5,8	99	5,2	2
30/01/2010	4,6	6,8	99	3,7	1,8
31/01/2010	4,5	6	99	4,2	3,8
01/02/2010	4,1	8,1	70	3,8	0
02/02/2010	6,8	10,3	55	3,1	0

Tabla 82. Datos meteorológicos, una hora antes de comenzar la ignición, recogidos mediante termohigrómetro.

Fecha	Hora	Viento		HR (%)	T ^a (°C)	Índice peligro	HCFM	Humedad del suelo				
		Velocidad (km/h)	Dirección					E	A	S	M	
03/02/2010	10:36	5,8	SW	58	8,9	Prealerta	12		X			
03/02/2010	11:05	5,3	SW	55	9,4	Prealerta	12		X			
03/02/2010	11:30	5,3	SW	58	10,7	Prealerta	11		X			

Tabla 83. Datos recogidos durante la ejecución de la quema, mediante termohigrómetro.

Hora	Viento		HR (%)	T ^a (°C)	Índice peligro	HCFM	Humedad del suelo				
	Velocidad (km/h)	Dirección					E	A	S	M	
11:40	5	SW	55	12,3	Prealerta	11		X			
11:55	5,5	SW	55	12,5	Prealerta	11		X			
12:17	5,5	SW	53,5	12,6	Prealerta	11		X			

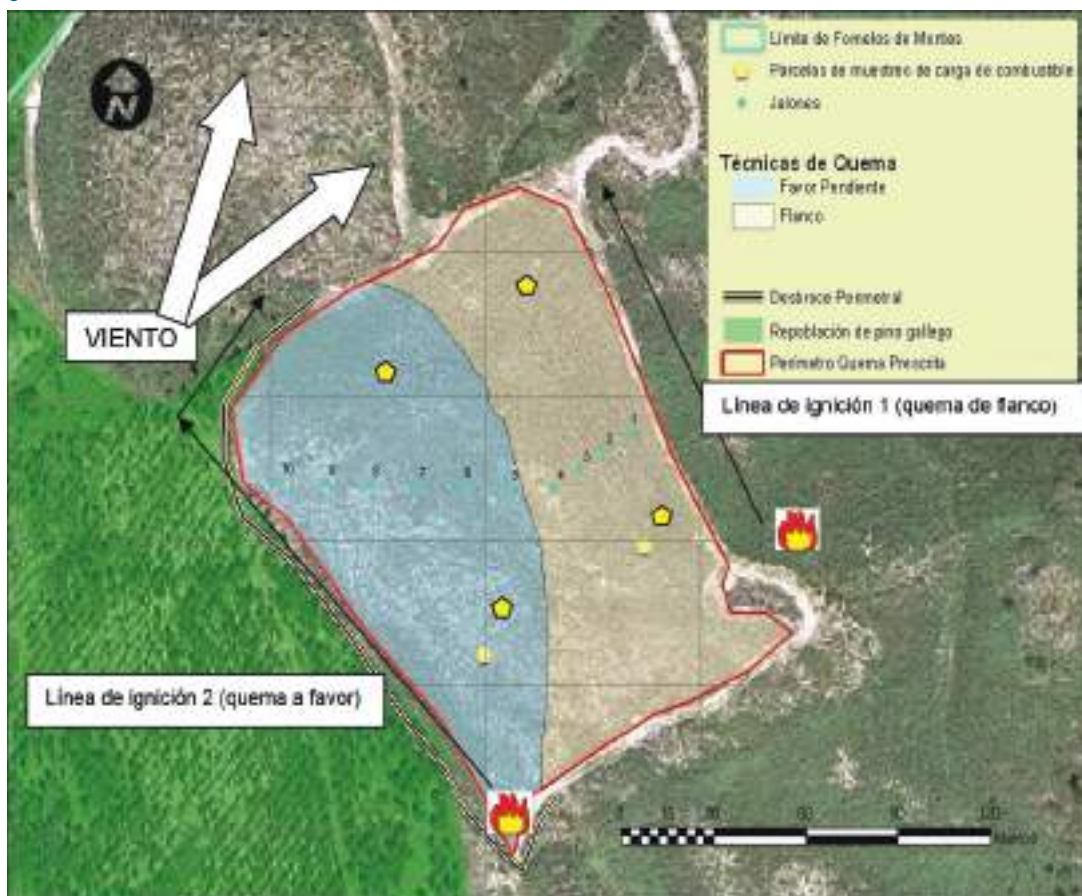
Técnica de encendido y estrategia de quema:

En la quema de Chan de Vilariño se emplearon dos técnicas de ignición, la quema de flanco y la quema a favor de pendiente. Las técnicas fueron elegidas para facilitar la recogida de datos y para reducir al máximo el peligro de escape del fuego fuera del perímetro planificado.

No se contempló la realización de quemas de ensanche, ya que los límites de la parcela están bien asegurados y dada la humedad que se aprecia en el matorral, no se conseguiría la intensidad de llama necesaria para reducir el combustible.

En la figura 63 se puede observar la superficie recorrida por cada una de las técnicas. También cabe destacar que la intensidad del viento fue floja durante toda la ejecución, es decir, no resultó un factor limitante.

Figura 63. Gráfico de ejecución de la quema.





Inicio de la ignición de la quema de flanco en la zona noreste de la parcela.



Avance de la quema de flanco iniciada en la zona noreste de la parcela.



Inicio de la quema a favor de pendiente iniciada en la zona sur de la parcela.



Avance de la quema a favor de pendiente iniciada en la zona sur de la parcela.



Avance de la quema a favor de pendiente hacia la quema de flanco.

Tabla 84. Desarrollo horario de la quema.

Hora de presencia de personal en la zona de quema	9:30	Hora de no presencia de llama en zona de quema	13:05
Hora de encendido del material de ignición	12:00	Hora de extinción del fuego	13:10
Hora de apagado del material de ignición	12:45	Hora de retirada del personal de la zona de quema	13:20

Tabla 85. Resultados de las mediciones del comportamiento del fuego durante la quema.

Quema con comportamiento de Flanco	Quema con comportamiento a favor de la pendiente
Velocidad de propagación (m/min)	
2,4	3,5
Altura de llama mínima (m)	
0,5	0,5
Altura de llama máxima (m)	
3,5	3,5
Altura de llama media (m)	
1,85	1,73

Tabla 86. Desarrollo horario de la quema y parámetros de comportamiento observado.

Hora	12:10	12:35	13:00
Longitud de llama (m)	3,3	1,6	1
Altura de llama (m)	2,9	1,4	0,9
Velocidad de propagación (m/min)	3	4	2

XIV. Evaluación de la quema. Análisis de cumplimiento de objetivos

Para evaluar si la quema se ha realizado en las condiciones más adecuadas se han de comparar los valores reales obtenidos en las mediciones de campo, con la ventana de prescripción publicada por José Antonio Vega Hidalgo para matorral en Galicia.

Tabla 87. Comparativa de los valores reales obtenidos y la ventana de prescripción.

Valores del intervalo	Valores aceptables			Real
	Pobre	Ideal	Excesiva	
Condiciones meteorológicas				
Temperatura (°C)	4	5-15	16	12,5
Humedad Relativa (%)	34	35-65	66	54,5
Velocidad del viento (km/h)	1	2-12	13	5,3
Condiciones ambientales				
Humedad del suelo (%)		≥30	≤30	27,3
Nº de días sin llover (>30 mm)	4	5-12	13	10
Humedad combustible seco (%)	>35	<35		73,7
Humedad del combustible vivo (%)	69	70-175	176	77,5
Humedad de la hojarasca (%)	109	110-200	201	64,6

Como se ha señalado en el apartado XI, la quema no debía penetrar en el suelo. El indicador para comprobar esta circunstancia es la hojarasca. Si la hojarasca no se ha consumido en su totalidad, mostrará que el suelo no se ha visto afectado.

Tabla 88. Datos obtenidos de los clavos situados en la parcela de quema.

Clavo	Hojarasca (mm)		Total
	Consumida	No consumida	
1	5	19	24
2	1	20	21
3	0	25	25
4	0	32	32
5	0	10	10
6	1	32	33
7	0	65	65
8	0	37	37
9	16	23	39
10	0	38	38
11	2	5	7
12	1	11	12
13	1	15	16

De los resultados obtenidos de los clavos colocados en la parcela se puede concluir que el impacto sobre la hojarasca ha sido muy leve debido a que se contaba con mucha humedad en este estrato, y el impacto sobre el suelo ha sido nulo pues en ningún punto de la parcela ha quedado el suelo al descubierto. En consecuencia las pérdidas por erosión deberían ser mínimas. Los resultados son idóneos ya que se trata de una zona muy expuesta y vulnerable a los agentes meteorológicos y a la erosión.



Detalle de clavo después de la quema.



Detalle de clavos después de la quema.

Al terminar la ejecución de la quema y como evaluación a corto plazo, con los datos obtenidos se debe cumplimentar la Ficha de Quema del MAGRAMA-TRAGSA. En dicha ficha se recoge que la superficie recorrida por el fuego ha sido del 95%, con un grado de reducción del combustible alto (70-80%) y una profundidad de la capa de cenizas de 0,2 cm. Por todo ello, se consideró que el grado de cumplimiento de los objetivos específicos de esta quema fue alto.

XV. Logística y costes de la quema.

En las siguientes tablas se muestran los rendimientos horarios y medios empleados en la quema, así como los costes (Tarifa TRAGSA 2007 aplicando coeficiente de actualización).

Tabla 89. Logística y costes de la quema.

Superficie Quema (ha)	1,7
Visitas Previas (horas)	1,25
Preparación (horas)	
Ejecución y Vigilancia (horas)	1,33

Visitas previas (17/11/2009)

Medios	Ud	Horas*	€/ hora*	Total(€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia	2	1,25	21,86	54,65
Capataz	2	1,25	21,25	53,13
Peón especializado régimen general			15,06	0,00
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra	1	1	82,82	82,82
Total				190,60

Preparación parcela (23/11/2009 y 03/02/2010)

Medios	Ud	Horas*	€/ hora*	Total(€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia			21,86	0,00
Capataz	3	0,8	21,25	51,00
Peón especializado régimen general	2	3,75	15,06	112,95
Peón con motodesbrozadora	1	3,75	17,33	64,99
Tractor ruedas 71/100 CV	1	0,75	38,33	28,75
Maquinista o conductor	1	0,75	20,24	15,18
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra	2	1	82,82	165,64
Total				438,51

Ejecución y vigilancia (03/02/2010)

Medios	Ud	Horas*	€/ hora*	Total(€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia	2	1,33	21,86	58,15
Capataz	3	1,33	21,25	84,79
Peón especializado régimen general	7	1,33	15,06	140,21
Camión TT contra incendios 191/240 CV	1	1,33	73,21	97,37
Maquinista o conductor	1	1,33	20,24	26,92
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra	3	1	82,82	248,46
Total				655,90

Combustible antorchas	Litros	€/litro	Total(€)
Gasoil	7,5	1,05	7,88
Gasolina	2,5	1,02	2,55
Total			10,43

Totales

	€	€/ ha	%
1. Visitas Previas	190,6	112,12	14,71
2. Preparación parcela	438,51	257,95	33,85
3. Ejecución y Vigilancia	666,33	391,96	51,44
TOTAL QUEMA	1295,44	762,02	100,00

* Las unidades empleadas para el cálculo de los costes de los medios son Horas y €/hora, a excepción de los Todoterreno (Vehículo TT 86-110C V) cuyo coste se calcula por Jornada y €/jornada.



Detalles de la evaluación de la quema a corto plazo (3 de marzo de 2010).

XVI. Conclusiones generales de la quema

Se ha creado una discontinuidad en el combustible que separa la carretera asfaltada del pinar. En caso de iniciarse un incendio en la carretera durante el verano, su avance se ralentizará significativamente al llegar a la parcela ya que se ha sustituido un modelo de combustible 5-6 por un modelo de combustible 1-2 (depende de la regeneración de herbáceas durante la primavera). Esto facilitará mucho las labores de extinción para que el fuego no entre en el pinar.

La reducción del combustible no ha sido la esperada pero en principio parece suficiente para cumplir el objetivo durante la campaña de incendios de verano.

Se ha realizado otra quema contigua a la que se estudia en este caso práctico y, entre las dos, se ha tratado todo el perímetro del pinar que limita con matorral potencialmente inflamable.

Como se puede observar, entre los gráficos de planificación y ejecución existe una significativa diferencia debida a que, aunque no se dispusiera de las condiciones más adecuadas, una vez que se movilizaron los medios se decidió realizar la quema para no encarecerla aún más.

El impacto y los daños sobre el suelo y la hojarasca han sido insignificantes. En una segunda evaluación a corto plazo, efectuada el 3 de marzo de 2010, se pudieron observar los primeros brotes de herbáceas.

El solicitante ha quedado muy satisfecho con la labor realizada y la guardería de la zona considera que se ha creado una discontinuidad que les dará una mayor capacidad de reacción a la hora de atacar un posible incendio.

El presupuesto de la quema se encareció significativamente debido al tiempo que se tardó en preparar los instrumentos de medición dentro de la parcela, sin embargo sigue siendo un tratamiento más barato que el desbroce manual, única alternativa posible en el caso particular de la parcela Chan de Vilariño.

XVII. Plan de seguimiento de la parcela quemada en relación a objetivos y consecuencias

El EPRIF de Pontearreas lleva trabajando durante varias campañas en las zonas de la Sierra del Suído descritas en este caso, recogiendo datos todos los años sobre los resultados que se obtienen de las quemas.

Por lo general, las quemas que se realizan en el municipio de Fornelos de Montes, suelen mantener su función preventiva durante 1-3 años, dependiendo de la presencia y del tipo de la carga ganadera en la zona. Hay ejemplos de quemas realizadas

hace 4 años en zonas con ganado caprino y caballar que siguen ofreciendo discontinuidad en el combustible y se ha regenerado buen pasto, sin embargo el brote de tojo acabará colonizando la zona y haciéndola impracticable para el pastoreo.

En lo referente a regeneración de pasto y matorral, excepto el factor "Ganado", el EPRIF no ha encontrado ningún patrón que siempre se cumpla en cuanto al resultado a obtener de una quema prescrita, ya que influyen muchos factores como la exposición, humedad, profundidad del suelo, banco de semillas, grado de reducción de combustible después de la quema, etc.

A continuación, se pueden observar imágenes fotográficas de distintos resultados obtenidos en diferentes quemas, realizadas en la Sierra del Súido, durante las últimas cuatro campañas de EPRIF.



Quema con 1 año de antigüedad, con pasto implantado (carga de ganado extensivo).



Quema con 1 año de antigüedad, con pasto implantado pero con un gran brote de tojo (poca carga de ganado).



Quema con 1 año de antigüedad, con pasto implantado y con un gran brote de tojo descastado (carga de ganado permanente).



Quema con 1 año de antigüedad, con pasto implantado pero con un gran brote de tojo (carga de ganado permanente).

3.3.6. Caso práctico: Salvaterra do Miño



Término municipal	Salvaterra do Miño
Provincia	Pontevedra
Lugar	Laredo
Fecha	11 de marzo de 2010
Ejecutor	EPRIF de Pontearreas

I. Objetivo de la Quema

El objetivo principal de esta quema fue realizar el tratamiento de la vegetación preexistente para posteriormente repoblar. La creación de una discontinuidad de combustible que sirva como área cortafuegos durante el periodo estival, es un objetivo secundario.

II. Titularidad de la Propiedad

La parcela objeto de estudio es Monte Vecinal en Mano Común de la parroquia de Uma.

Figura 64. Localización de la parcela.



III. Solicitud de quema y relación con las partes interesadas

Las zonas de quema en el sur de Pontevedra son solicitadas, en su gran mayoría, por los titulares de los terrenos forestales, generalmente representados por el Presidente de la Comunidad de Montes de la Parroquia. Estos titulares hacen llegar sus solicitudes a través de la guardería, del EPRIF o directamente acudiendo a las oficinas del Distrito Forestal correspondiente. En este caso la solicitud fue presentada por el Presidente de la Comunidad de Montes de la parroquia de Uma.

IV. Estudios y análisis de la solicitud. Evaluación de la viabilidad

Recibida la solicitud de quema, el EPRIF se puso en contacto con el interesado vía telefónica y se fijó una reunión previa que tuvo lugar en la parroquia de Uma, asistiendo dos agentes forestales, el Presidente de la Comunidad de Montes y el EPRIF. Durante la reunión el titular del monte expuso las necesidades que le llevaban a solicitar la eliminación de combustible forestal en su monte, así como el objetivo perseguido con ello, mientras que el EPRIF y el agente intentaron ofrecer soluciones técnicamente viables a sus demandas (quemas, desbroces, trituración, etc.).

El Presidente deseaba realizar una repoblación con pino gallego (*Pinus pinaster*) en una zona de tojal de más de 2 metros de altura, manifestando que la Comunidad de Montes no disponía en ese momento de ingresos suficientes para afrontar un proyecto completo de repoblación, por lo cual solicitaba la ayuda del Distrito Forestal y del EPRIF para ahorrarse el tratamiento de la vegetación preexistente.

Una vez escuchadas las necesidades del solicitante, el EPRIF y los Agentes de Medio Rural del Distrito Forestal, se desplazaron al paraje para analizar las posibilidades de la zona, con el fin de valorar si resultaba conveniente realizar una quema o era mejor decantarse por otro tratamiento.

V. Visita de campo

La parroquia de Uma, perteneciente al ayuntamiento de Salvaterra do Miño, está enclavada en la zona de influencia de los montes de A Paradanta, una zona con gran tradición ganadera. En la actualidad, se están sustituyendo zonas de pasto por arbolado.

El municipio se encuadra dentro de la zona geológica conocida como *Galicia media tras os montes*, conformada por "granito hercínico de 2 micas". En la parcela de quema pueden observarse afloramientos rocosos en la parte alta, de los cuales se deducen suelos poco profundos, sin embargo, en la zona baja el suelo presenta horizontes más desarrollados.

La parcela de Laredo se encuentra rodeada por pistas. Se trata de una ladera pronunciada que en su parte baja (Oeste) posee una masa de pinar adulto, mientras que en la parte alta (Este) presenta una masa mixta de pino y eucalipto.

Se decidió que la quema prescrita sería una solución viable para reducir la vegetación y plantar posteriormente. Además, resulta la actuación que menos trámites requiere, pudiéndose realizar a corto plazo. Económicamente, la quema prescrita parece la mejor opción, ya que un porcentaje significativo de la parcela sería mecanizable pero la existencia de zonas aterrazadas complicaría mucho el desbroce mecanizado.

VI. Emisión de informe favorable para su aprobación

Dado que en la provincia de Pontevedra solo es necesario emitir un informe favorable si la quema se pretende realizar en Red Natura 2000, al no encontrarse la parcela bajo ninguna figura protectora la solicitud se pudo tramitar sin realizar este tipo de informe.

VII. Descripción de la tramitación de la solicitud y aprobación

Una vez valorada la zona y con el beneplácito de los Técnicos y Agentes del Distrito Forestal, el EPRIF recogió del solicitante una autorización firmada para poder realizar un tratamiento de combustibles peligrosos mediante el uso del fuego, incluyendo datos del solicitante, fecha de solicitud, zona de actuación y su firma, y procedió a su tramitación informática a través de la aplicación QUECO, quedando aprobada automáticamente la quema y permitiendo el seguimiento del estado de la solicitud desde la Dirección Xeral de Montes, en Santiago de Compostela.

VIII. Difusión del informe a las partes, ejecutora y supervisora

Registrada la quema en el QUECO, a modo informativo el EPRIF envió un correo electrónico con el SHAPE de la parcela al Técnico del Distrito y al Agente de Medio Rural responsable. También se telefoneó al solicitante para comunicarle que la zona ya pertenecía a la cartera de quemas de la campaña EPRIF.

IX. Estudio detallado de campo

Mediante numerosos transectos, los datos de la parcela de quema se recogieron en una ficha normalizada para todos los EPRIF dependientes de MAGRAMA. Gran parte de estos datos se obtienen visualmente, pero otros se deben calcular.



Vista de la parcela de quema Laredo.

La parcela en la que se ejecutará la quema tiene una superficie de 13,5 hectáreas y 2.104 m de perímetro. Se trata de una formación de matorral situada a 420 m de altitud y con exposición oeste; el suelo es silíceo y el combustible cubre un 98-100%. Parte del terreno es aterrazado. La pendiente media de la zona es del 18%.

Tabla 90. Datos de campo recogidos durante una de las visitas previas realizadas (13/11/2009).

	Especie	Cobertura (%)	H. media (cm)	Distribución		Humedad*			
				HO	HE	E	H	S	MS
Estrato Arbóreo	<i>Eucalyptus sp</i>	4	400		X		X		
	<i>Pinus pinaster</i>	1	200		X		X		
Estrato Arbustivo	<i>Ulex sp</i>	80	210	X			X		
	<i>Pteridium sp</i>	5	50		X			X	
	<i>Erica sp</i>	10	60	X			X		

*HO: Homogénea HE: Heterogénea E: Empapado H: Húmedo S: Seco MS: Muy Seco.

X. Propuesta de procedimiento a seguir

El EPRIF, valorando el objetivo que se perseguía con esta quema (plantación y prevención de incendios), realizó una estimación de las condiciones meteorológicas idóneas y del resultado a lograr con la misma. Esto permitirá realizar una comparación con los datos registrados realmente el día de la quema.

El objetivo de la quema prescrita era tratar la vegetación preexistente para poder repoblar, por ello, el EPRIF consideró conveniente conseguir un grado de reducción del combustible (tojo principalmente) superior al 65%, para facilitar el acceso, visibilidad y tránsito de una retroaraña para repoblar, la cual en su desplazamiento romperá los palos quemados que se pudrirán e incorporarán al suelo. En cuanto al grosor de la hojarasca y al mantillo, se estimó que como máximo debía ser reducido al 50%, y la primera capa de suelo mineral habría de quedar intacta. Es posible que la reducción idónea sea superior al 65%, pero hay que ser realistas, se trata de una zona muy resguardada del viento y con exposición de umbría. Además, los brotes del tojo son muy frondosos y con poco combustible muerto. Observando todos estos datos se podía esperar que el día de la quema el fuego estuviera dominado principalmente por la pendiente, lo cual reduciría mucho su intensidad, consumiendo poco el combustible.

El viento que el EPRIF consideraba idóneo para realizar la quema era un viento flojo de componente oeste, para que se alinease ascendente con la línea de máxima pendiente de la parcela. Este viento resulta muy complicado de conseguir, ya que la componente principal del viento cuando se realizan las quemas en invierno suele ser de componente norte. Se evitará realizar la quema con fuerte viento, ya que la parcela está rodeada completamente de arbolado y un escape del fuego sería muy problemático de extinguir.

Debido a que el combustible tiene poco volumen muerto y que no se puede contar con el viento para activar los frentes de fuego, se aconsejó realizar la quema con una humedad relativa baja y que, como mínimo, no hubiera llovido en los últimos 7 días.

La parcela de quema está rodeada de una pista forestal en todo su perímetro, pero en la parte norte el matorral la había invadido, por lo que requería una limpieza,

estimándose la participación de los siguientes medios: un tractor para realizar un cor-tafuegos por desbroce en la pista al norte y una autobomba el día en que se ejecute la quema. Como medios humanos se prevé la participación de un equipo EPRIF de cuatro componentes y un retén con al menos cinco personas para vigilar el perímetro y avisar de posibles escapes.

Con el fin de realizar un informe documentado de la quema se colocarán instrumen-tos de medición antes de comenzar. Al terminar la ejecución se recogerán los datos a corto plazo, por lo tanto se estima una duración desde la llegada de los medios hasta su retirada de al menos cinco horas.

Comportamiento del fuego:

Se pretende realizar una quema que genere la máxima intensidad posible a favor de pendiente, para que el combustible se reduzca en ausencia de viento o con viento flojo (figura 65 de planificación de la quema), ya que se espera que una quema en contra no genere la energía suficiente para evaporar la gran humedad que poseen las partes vivas del matorral.

Figura 65. Gráfico de la planificación prevista para cumplir los objetivos de la quema.



XI. Métodos para el análisis y diagnóstico de eficacia

A corto plazo, el mejor indicador para conocer si el objetivo de la quema se cumple es el grado de consunción del combustible, que se puede estimar visualmente mediante las instrucciones incluidas en el *Manual de quemas prescritas para matogueiras de Galicia*, VVAA, coordinado por José Antonio Vega Hidalgo y publicado por la Xunta de Galicia (ver página 149). Además, la quema no debía dañar el suelo, por lo que otro dato que se debe conocer para validar la quema es la penetración del fuego en el mantillo. Para ello se colocarán en la parcela clavos enrasados con el mantillo, de manera que después de la quema se logre medir de forma sencilla cuanto mantillo se ha consumido. Se comprobará que la primera capa de suelo sigue húmeda.

A medio plazo, aproximadamente un año después de la ejecución, se examinará en la parcela de quema cuál es el grado de regeneración del matorral en comparación con el que se quería eliminar, la altura del rebrote, colonización de herbáceas, aparición de especies invasoras y el nivel de satisfacción del solicitante. La recopilación de estos datos permitirá al EPRIF adquirir conocimientos sobre las labores que realiza.

XII. Actuaciones realizadas, previas a la quema

Desbroce mecanizado con tractor de ruedas:

La pista que forma el límite norte de la parcela de quema está invadida por matorral de tojo modelo 5-6, por lo que el EPRIF y la guardería consideraron imprescindible realizar la limpieza de la pista con un tractor de ruedas y desbrozadora de cadenas, para asegurar mejor el perímetro durante la quema y mejorar la movilidad del personal en el caso de que se produjese un escape, incluso para permitir circular una autobomba. El cortafuegos realizado mide 435 m de longitud y 4 m de ancho. Estas labores se recogen en el apartado de presupuesto.

Colocación de instrumentos de medida

En la parcela de quema se instalaron 10 jalones de 3 m de altura separados por una distancia de 10 m. Para clavarlos en el terreno se utilizó una palanca. En el gráfico 2, de la ejecución de la quema, se muestra la disposición de los jalones en la parcela, siguiendo la dirección del fuego principal que se esperaba a favor de pendiente.

Con estos jalones se conseguirá la medición de las velocidades de propagación para cada técnica de ignición empleada, y de la altura de llama producida.





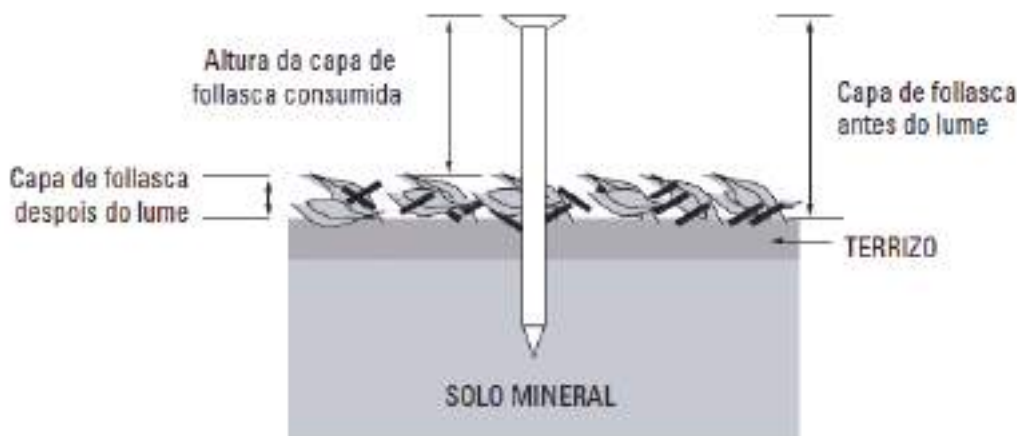
Disposición de los jalones en la parcela de quema.



Jalones, quedando al aire 2,5 metros. Se observa la altura del matorral.

Al lado de cada jalón se colocaron dos clavos para medir la altura de hojarasca consumida después del paso del fuego, usando el método que se muestra en la imagen siguiente, recogida en el *Manual de quemadas prescritas para matogueras de Galicia*, coordinado por José Antonio Vega Hidalgo y publicado por la Xunta de Galicia en 2001, pág. 168.

Figura 66. Método de medición de la altura de hojarasca consumida. Fuente: *Manual de quemas prescritas para matogueiras de Galicia*, VVAA, José Antonio Vega Hidalgo (coordinador). Xunta de Galicia, 2001. Pág. 168.



El EPRIF, en los 15 minutos antes de comenzar la ignición, recogió muestras de combustible, hojarasca y suelo en unos botes de 1.000 cm³, con obturador y tapa de rosca, sellándolos con cinta adhesiva para que no perdieran la humedad. Esos botes se remitieron al Centro de Investigaciones Forestales y Ambientales de Lourizán donde se desecaron las muestras para conocer así el porcentaje de humedad que contenían en el momento de la quema. Los botes se llenaron realizando un muestreo aleatorio por la parcela, siendo las muestras recogidas combustible fino muerto de tojo (menos de 6 mm de grosor), combustible fino verde de tojo (menos de 6 mm de grosor), hojarasca y mantillo y una muestra de la primera capa de suelo mineral.



Recogida de partes verdes.



Detalle del sellado de los botes de recogida de muestras.

XIII. Ejecución de la quema

Medios necesarios:

Dado que las quemadas han de ser económicas en comparación con otros tratamientos, en la mayoría de las que se realizan en el sur de Pontevedra se utilizan siempre los mismos medios, contando con un vehículo autobomba, un retén, un agente forestal y un equipo EPRIF (los medios se especifican en el apartado XIV).

Recogida de datos:

Tabla 91. Datos de la vegetación.

Edad del tojo (años)	5
Estimación volumen seco (%)	50

Tabla 92. Datos siete días antes de la quema en la estación meteorológica de Fornelos de Montes.

Fecha	Temperatura Media (°C)	Temperatura Máxima (°C)	Humedad Relativa Media (%)	Velocidad del Viento (m/s)	Lluvia (l/m ²)
04/03/2010	10,5	15,9	74	0,7	0
05/03/2010	8,4	10,6	65	1,9	0
06/03/2010	10	15,4	63	2,6	0
07/03/2010	7,6	10,1	96	0,8	6,4
08/03/2010	4,1	7,3	61	2	0
09/03/2010	6	14	49	1,4	0
10/03/2010	6,1	14,3	47	1,6	0

Tabla 93. Datos meteorológicos recogidos una hora antes de comenzar la ignición, mediante termohigrómetro.

Fecha	Hora	Viento		HR (%)	Tª (°C)	Índice peligro	HCFM	Humedad del suelo				
		Velocidad (km/h)	Dirección					E	A	S	M	
11/03/2010	09:26	8	NE	51	5,2	Prealerta	10		X			
11/03/2010	09:47	9	NE	51	5,3	Prealerta	9		X			
11/03/2010	10:10	9	NE	50	5,3	Prealerta	9		X			

Tabla 94. Recogida de datos meteorológicos, durante la ejecución de la quema, mediante termohigrómetro.

Hora	Viento		HR (%)	Tª (°C)	Índice peligro	HCFM	Humedad del suelo				
	Velocidad (km/h)	Dirección					E	A	S	M	
10:14	10	NE	51	5,4	Prealerta	9		X			
10:35	4	NE	44	7,9	Prealerta	9		X			
11:40	9	SW	40	8,4	Prealerta	9		X			

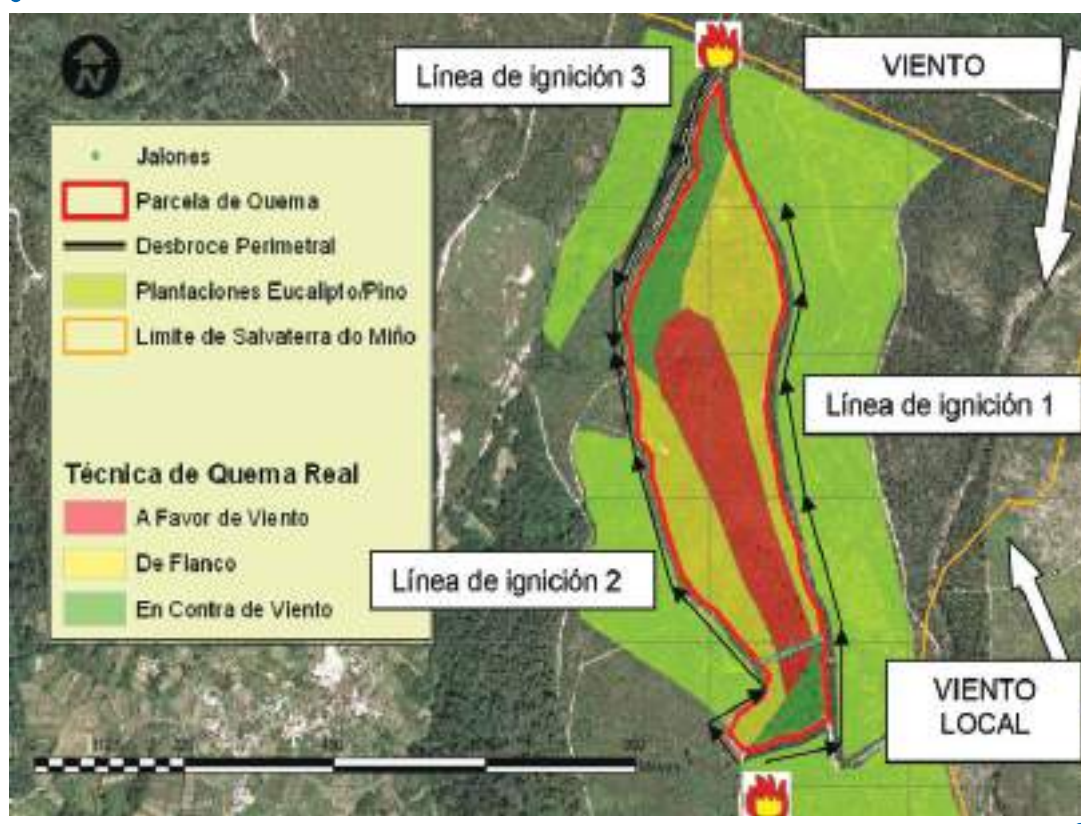
Técnica de encendido y estrategia de quema:

Las técnicas de quema en la parcela de Laredo han sido quema a favor del viento y quema en contra del viento, que no son las que se habían planificado pues se tuvieron que modificar cuando el viento roló aproximadamente 180 grados a las 11:00 horas.

La quema se comenzó en la parte sur (ver figura 67), con la intención de realizar una quema de ensanche en la parte alta de la parcela (Este), cerrando posteriormente la parte oeste con una quema a favor de pendiente. Al cambiar el viento, desgraciadamente, se tuvo que modificar el plan de ignición con el único objetivo de que la quema no se saliese del perímetro planificado.

Como se puede observar en la figura 67, lo que pasó realmente es que un gran porcentaje de la parcela se consumió con un frente que avanzaba en dirección noroeste, con una estrecha cabeza y unos flancos bien desarrollados. Esto provocó que se tuviese que realizar una quema de ensanche en la zona noroeste a modo de contrafuego, para parar ese frente que se desplazaba más rápido pendiente abajo, anulando en gran medida el efecto de la pendiente.

Figura 67. Gráfico de ejecución de la quema.



Inicio de la quema prescrita en Salvaterra do Miño.



Quema de ensanche en zona S: el viento seguía estable.



Quema a favor de pendiente: el viento comienza a rolar.



Comienza a formarse una cabeza dominada por el viento hacia la zona de los jalones.



Cambio de estrategia: debe cerrarse la quema para que no salte las líneas de control.



Inicio de quema de ensanche a modo de contrafuego en la zona noroeste.



Control de la quema que frena el avance de la cabeza.



Vista final de la parcela de quema.

Tabla 95. Desarrollo horario de la quema.

Hora de presencia de personal en la zona de quema	9:25	Hora de no presencia de llama en zona de quema.	12:05
Hora de encendido del material ignición	10:15	Hora de extinción del fuego	12:09
Hora de apagado del material de ignición	11:50	Hora de retirada del personal de la zona de quema	13:20

Tabla 96. Resultados de las mediciones del comportamiento del fuego acontecido durante la quema.

Quema con comportamiento a favor de viento	Quema con comportamiento de la quema de ensanche
Velocidad de propagación (m/min)	
3,5	2
Altura de llama mínima (m)	
No se pudo medir debido al humo	No se pudo medir debido al humo
Altura de llama máxima (m)	
No se pudo medir debido al humo	No se pudo medir debido al humo
Altura de llama media (m)	
No se pudo medir debido al humo	No se pudo medir debido al humo

XIV. Evaluación de la quema. Análisis de cumplimiento de objetivos

Para evaluar si la quema se ha realizado en las condiciones más adecuadas se han de comparar los valores reales obtenidos en las mediciones de campo, con la ventana de prescripción publicada por José Antonio Vega Hidalgo para matorral en Galicia.

Tabla 97. Comparación de la ventana de prescripción para matorral en Galicia y los valores reales obtenidos en campo.

Valores del intervalo	Valores aceptables			Real
	Pobre	Ideal	Excesiva	
Condiciones meteorológicas				
Temperatura (°C)	4	5-15	16	7,2
Humedad Relativa (%)	34	35-65	66	45
Velocidad del viento (km/h)	1	2-12	13	7,6
Condiciones ambientales				
Humedad del suelo (%)		≥30	≤30	30
Nº de días sin llover (>30 mm)	4	5-12	13	4
Humedad combustible seco (%)	>35	<35	-	8,6
Humedad del combustible vivo (%)	69	70-175	176	55,8
Humedad de la hojarasca (%)	109	110-200	201	63,4

La quema no debía penetrar en el suelo. El indicador para comprobar esta circunstancia es la hojarasca que, si no se ha consumido en su totalidad, muestra que el suelo no se ha visto afectado.

Tabla 98. Resultados obtenidos con los clavos situados en la parcela de quema.

Clavo	Hojarasca (mm)		Total
	Consumida	No consumida	
1	3	6	9
2	5	6	11
3	29	10	39
4	4	4	8
5	10	21	31
6	7	24	31
7	20	12	32
8	3	36	39
9	0	41	41
10	18	21	39
11	19	21	40
12	10	27	37
Media	10,7	19,1	29,8



Detalle de un clavo después de la quema.



Medición de los clavos tras la quema.

De los datos obtenidos de los clavos, se puede concluir que el impacto sobre la hojarasca ha sido moderado, se ha consumido en un 36% de su espesor inicial. Se contaba con una humedad baja en este estrato, fuera de la ventana de prescripción elaborada por el Centro de Lourizán. El impacto sobre el suelo ha sido nulo, en ningún punto de la parcela ha quedado el suelo al descubierto. Las pérdidas por erosión deberían ser mínimas. Los resultados en cuanto a la hojarasca han sido los esperados.

Como evaluación a corto plazo, al terminar la ejecución de la quema prescrita y con los datos obtenidos se cumplimentó la Ficha de Quema del MAGRAMA-TRAGSA, en la que se registró que la superficie recorrida por el fuego fue de un 99% de la parcela prescrita, obteniendo un grado de reducción del combustible medio (60-70%) y una profundidad de la capa de cenizas de 0,4 cm. Por todo ello, se consideró que el cumplimiento de los objetivos específicos de la quema había sido medio.

XV. Logística y costes de la quema

Las siguientes tablas muestran los rendimientos horarios y los recursos empleados en la quema (Tarifas TRAGSA 2007 aplicando coeficiente de actualización).

Tabla 99. Logística y costes de la quema.

Superficie Quema (ha)	13,5
Visitas Previas (horas)	0,75
Preparación (horas)	1,5
Ejecución y Vigilancia (horas)	2,5

Visitas previas (13/11/2009)

Medios	Ud	Horas*	€ / hora*	Total (€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia	2	0,75	21,86	32,79
Capataz	2	0,75	21,25	31,88
Peón especializado régimen general			15,06	0,00
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra	1	1	82,82	82,82
Total				147,49

Preparación parcela (20/01/2010)

Medios	Ud	Horas*	€ / hora*	Total (€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia	1	1,5	21,86	32,79
Capataz	2	1,5	21,25	63,75
Peón especializado régimen general			15,06	0,00
Peón con motodesbrozadora			17,33	0,00
Tractor ruedas 71/100 CV	1	1,5	38,33	57,50
Maquinista o conductor	1	1,5	20,24	30,36
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra	1	1	82,82	82,82
Total				267,22

Ejecución y vigilancia (11/03/2010)

Medios	Ud	Horas*	€ / hora*	Total (€)
Titulado medio de 1 a 3 años de experiencia	2	2,5	21,86	109,30
Capataz	3	2,5	21,25	159,38
Peón especializado régimen general	2	2,5	15,06	75,30
Camión TT contra incendios 191/240 CV	1	2,5	73,21	183,03
Maquinista o conductor	1	2,5	20,24	50,60
Vehículo TT 86-110 CV, sin mano de obra	3	1	82,82	248,46
Total				826,07

Combustible antorchas	Litros	€/litro	Total (€)
Gasoil	4	1,05	4,20
Gasolina	1,5	1,02	1,53
Total			5,73

Totales

	€	€/ha	%
1. Visitas Previas	147,49	10,93	11,83
2. Preparación parcela	267,22	19,79	21,44
3. Ejecución y Vigilancia	831,8	61,61	66,73
TOTAL QUEMA	1246,51	92,33	100,00

* Las unidades empleadas para el cálculo de los costes de los medios son Horas y €/hora, a excepción de los Todoterreno (Vehículo TT 86-110 CV) cuyo coste se calcula por Jornada y €/jornada.

XVI. Conclusiones generales de la quema

Gracias a la quema se ha creado una discontinuidad en el combustible en una parroquia que sufre incendios regulares cada 5-6 años. La parcela de quema puede servir de apoyo a la extinción de un incendio estival.



Detalle de la evaluación a corto plazo (3 de marzo de 2010).



Evaluación a corto plazo (25 de marzo de 2010), se observan las terrazas.

Evaluación a corto plazo (25 de marzo de 2010).

El EPRIF considera que la reducción del combustible ha sido aceptable para el objetivo de la plantación; la máquina que se utilice para realizar la preparación del terreno podrá ver con claridad las terrazas y con su paso romperá los palos muertos del matorral.

Como se puede observar, entre los gráficos 1 (planificación) y 2 (ejecución) existe una significativa diferencia pues, aunque no se disponía de las condiciones más adecuadas, una vez que se movilizaron los medios se decidió realizar la quema para no encarecerla más. Un cambio de viento inesperado complicó la ejecución e impidió al EPRIF tomar medidas de velocidad de propagación, altura y longitud de llama. El EPRIF considera que la parcela no ha sido la idónea para realizar una quema con su correspondiente informe, ya que resulta muy complicado recoger los datos necesarios en una parcela de más de 5 hectáreas.

Se ha comprobado mediante estaciones meteorológicas cercanas que la componente principal del viento no cambió durante la ejecución, con lo cual podemos achacar el cambio que sufrió su dirección a fenómenos locales.

El impacto y los daños sobre el suelo y la hojarasca han sido los esperados.

El solicitante ha quedado satisfecho con la labor realizada y la guardería de la zona considera que se ha creado una discontinuidad que les dará más capacidad de reacción a la hora de atacar un posible incendio. Esperan que la Comunidad de Montes cumpla el acuerdo y plante la parcela.

El presupuesto de la quema es muy aceptable, se ha conseguido tratar la zona optimizando al máximo los recursos.

XVII. Plan de seguimiento de la parcela quemada en relación a objetivos y consecuencias

El EPRIF de Pontevedra lleva trabajando durante varias campañas en las zonas del sur del Distrito XVII que se describen en este caso práctico, recogiendo datos todos los años sobre los resultados que se obtienen de las quemadas.

Por lo general, las quemadas que se realizan en esta zona suelen mantener su función preventiva durante 1-2 años, ya que hay muy poco ganado y el matorral brota con mucha fuerza tras la quema.

Excepto el factor "Ganado", el EPRIF no ha encontrado ningún patrón que siempre se cumpla en cuanto al resultado que se va a obtener de una quema en lo referente a regeneración de pasto y matorral, ya que influyen muchos factores como la exposición, humedad, profundidad del suelo, banco de semillas, grado de reducción de combustible después de la quema, etc.

A continuación, se recogen diferentes imágenes fotográficas de los resultados obtenidos en diversas quemas realizadas en el sur del Distrito XVII durante las últimas cuatro campañas de EPRIF.



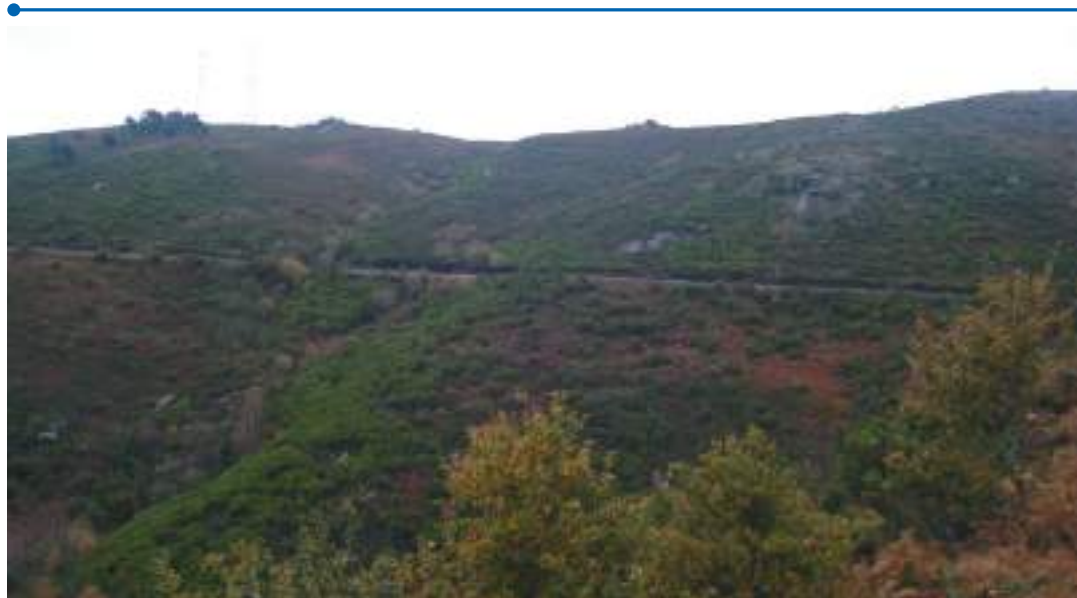
Detalles de la quema con un año de antigüedad: ausencia de ganado y poca cobertura de gramíneas.



Quema con un año de antigüedad: ausencia de ganado, poca cobertura de gramíneas y abundante rebrote del matorral.

Quema con un año de antigüedad: ausencia de ganado, el matorral ha colonizado toda la superficie y su altura es aproximadamente la mitad de la que tenía antes del tratamiento.

3.3.7. Caso práctico: O Covelo



Término municipal	O Covelo
Provincia	Pontevedra
Lugar	Godons, Arroyo Moure
Fecha	La quema no se realizó
Ejecutor	EPRIF de Pontearreas

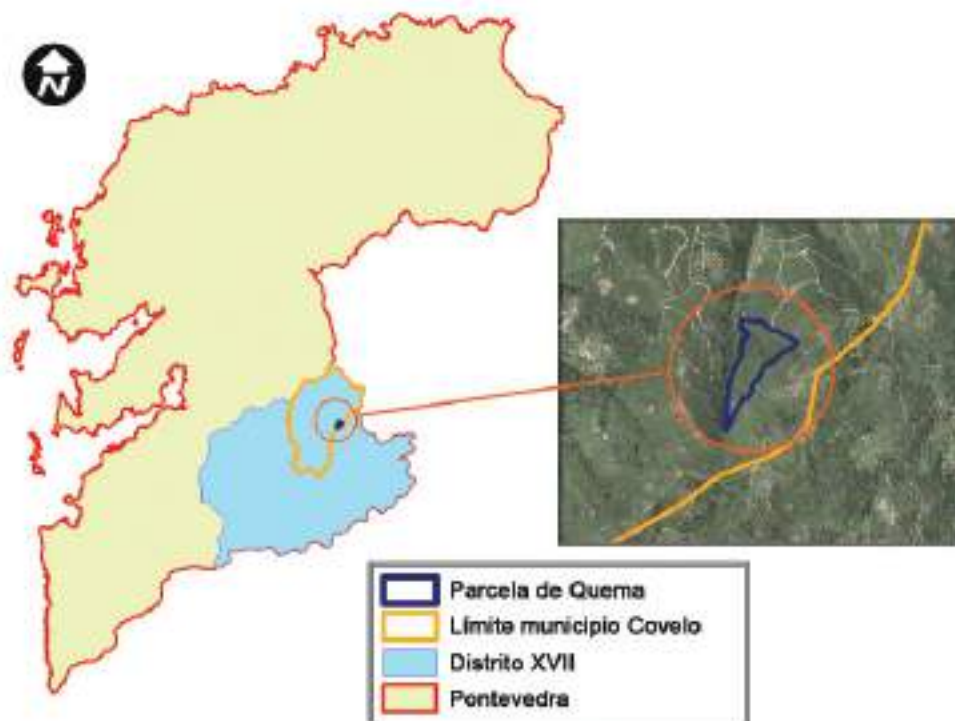
I. Objetivos de la Quema

Los objetivos de esta quema eran lograr una disminución en la carga de combustible de la ladera y crear una discontinuidad que sirviera como área cortafuegos durante el periodo estival.

II. Titularidad de la Propiedad

La parcela es Monte Vecinal en Mano Común en la parroquia de Godons.

Figura 68. Localización de la parcela.



III. Solicitud de quema y relación con las partes interesadas

Las autorizaciones de quema en el sur de Pontevedra son solicitadas, en su gran mayoría, por los titulares de los terrenos forestales, generalmente representados por el Presidente de la Comunidad de Montes de la Parroquia. Estos titulares hacen llegar sus solicitudes a través de la guardería, del EPRIF o directamente acudiendo a las oficinas del Distrito Forestal correspondiente.

En esta ocasión, fue el Presidente de la Comunidad de Montes quien presentó la solicitud al EPRIF, exponiendo que no hay explotaciones ganaderas en la zona que se pretende tratar (Arroyo Moure), sin embargo consideraba muy necesario eliminar carga de combustible en la zona ante la constante amenaza de que un incendio se propague por la parroquia, sin que existan discontinuidades en las que apoyarse para su extinción.

IV. Estudio y análisis de la solicitud. Evaluación de la viabilidad

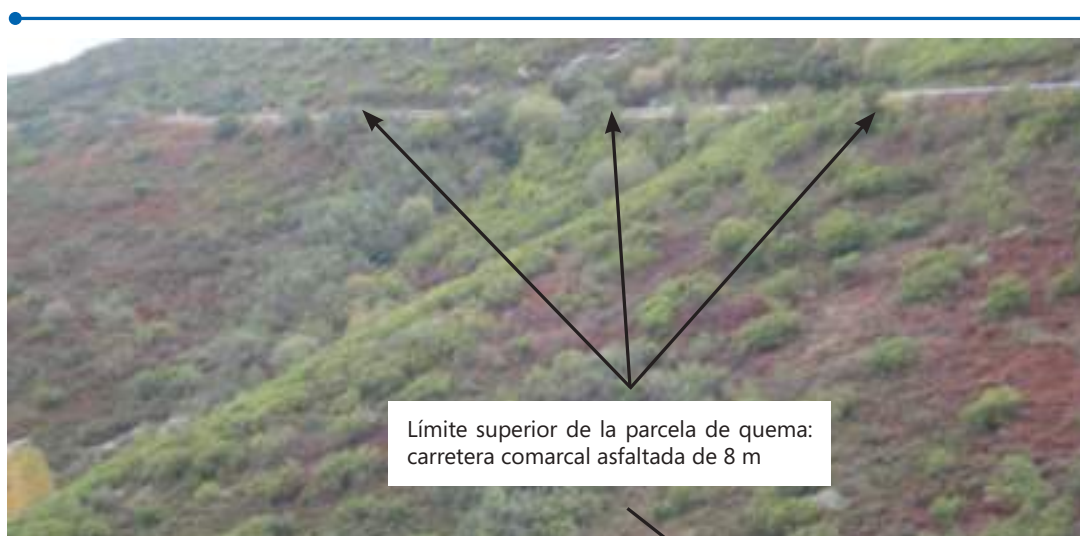
Para estudiar y analizar las solicitudes, el EPRIF contó con la experiencia de los Agentes de Medio Rural del Distrito Forestal, organizando una visita a la zona solicitada en



compañía del solicitante, el 9 de Diciembre de 2009, con el fin de valorar las posibilidades de actuación para eliminar el matorral de la zona.

V. Visita de campo

La parroquia de Godons, perteneciente al ayuntamiento de O Covelo está enclavada en la zona SE de la Sierra Do Suído, una zona con gran tradición en cuanto a ganadería extensiva pero, como se expone en el epígrafe I que describe los objetivos de la quema, ésta no tenía como propósito la regeneración de pasto para las reses.



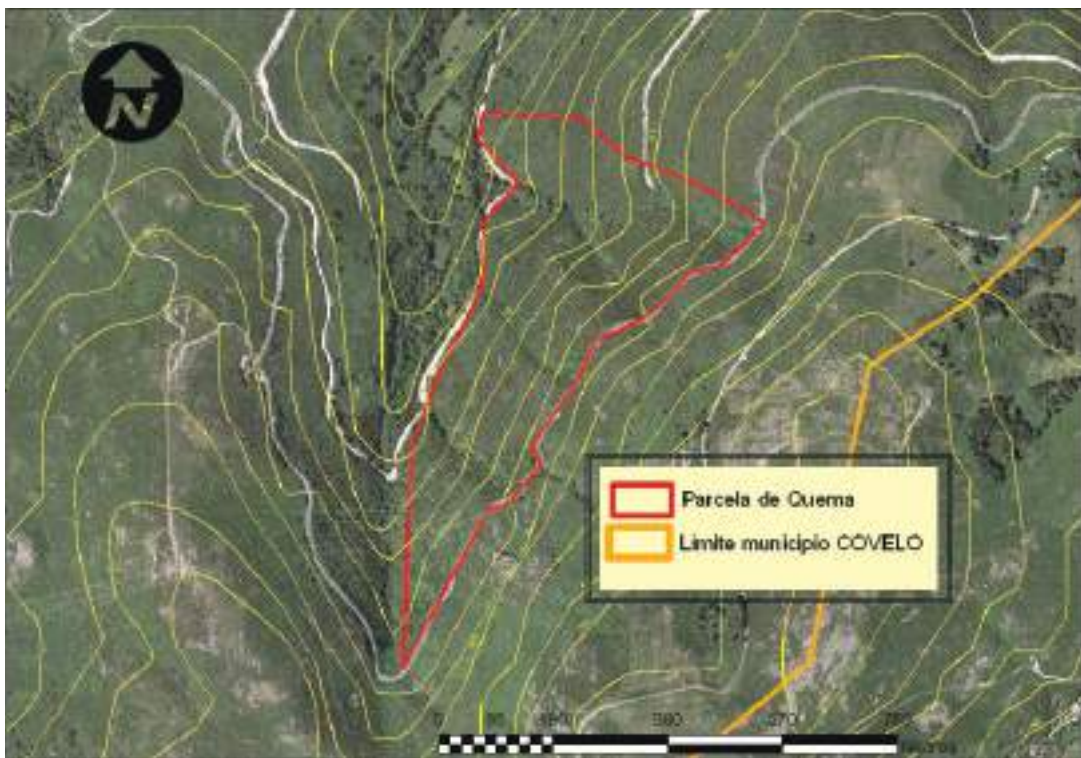
Vista de la parcela de quema.



Vista general de la parcela de quema.

La parcela en la que se deseaba realizar la quema tiene una superficie de 19,53 ha, situada en una ladera noroeste. La vegetación es muy densa, presentando modelos de combustible 4 y 6 de brezo, retama y tojo. En las zonas húmedas de vaguada crece vegetación autóctona de ribera que asciende hasta la carretera dividiendo la parcela en cinco subparcelas. La pendiente media estimada es del 35%, con una alta pedregosidad y afloramientos rocosos abundantes.

Figura 69. Ortofoto con curvas de nivel de la parcela de quema solicitada.



Una vez analizada la parcela, el EPRIF, intentando ofrecer a la Comunidad de Montes la mejor solución para eliminar el combustible de la zona, llegó a la conclusión de que la zona no es mecanizable con tractor debido a la pendiente y la pedregosidad y, aunque el desbroce con retroaraña o manual sería viable, resultaría caro y la Comunidad de Montes no disponía de fondos.

La quema sería viable con una preparación previa en los flancos sur y norte mediante un desbroce manual de 4 a 5 metros de anchura que enlazase la carretera asfaltada con la pista que se observa en la figura 69. Para realizar una quema de estas características el EPRIF debería contar, al menos, con dos cuadrillas de cinco personas y dos vehículos autobombas, pero en época de bajo riesgo de incendios resulta muy complicado movilizar estos recursos.

La quema supondría sacrificar una superficie importante de vegetación de ribera. Al ser una zona de umbría, la vegetación permanece muy húmeda durante todo el invierno, por lo que se tendría que esperar a que la parcela permaneciera expuesta varios días al viento de nordeste y que se produjesen altas temperaturas para que ardiese con la intensidad necesaria.

VI. Emisión de informe favorable para su aprobación

En la provincia de Pontevedra, solo es necesario emitir un informe favorable si la quema se pretende realizar en espacios de la Red Natura 2000, en cuyo caso la competencia para realizar dicho informe pertenece a la Consellería de Medio Ambiente, por medio de sus agentes forestales.

En este caso, la parcela de quema no se encuentra bajo ninguna figura protectora, con lo cual la tramitación de la solicitud no requería realizar este tipo de informe.

VII. Motivos por los que no se pudo solucionar el problema de exceso de combustible en la Parroquia de Godons

Figura 70. Zonas con vegetación autóctona de ribera en la parcela.



Una vez analizadas las conclusiones recogidas durante la visita previa, éstas se pusieron en conocimiento del Distrito Forestal y del Agente de Medio Ambiente responsable de la zona mediante varias reuniones organizadas por el EPRIF. En dichas reuniones se determinó que no resultaba posible ayudar a la Comunidad de Montes a reducir la carga de combustible en esta zona debido a las razones que se exponen a continuación.

La vegetación autóctona de ribera debía ser respetada, ello exigiría la realización de cortafuegos mediante desbroce manual a 20-30 metros, quedando la parcela dividida en cinco subparcelas cuya quema se tendría que ejecutar de forma individual. Los desbroces perimetrales necesarios tendrían una longitud de 2.618 m y supondrían una superficie de 10.472 m², con un coste que la Comunidad de Montes no estaba dispuesta a asumir. Además, las brigadas de la Administración, a esas alturas de la campaña EPRIF, ya tenían tajos asignados en otras parcelas. El EPRIF disponía de un tractor para realizar cortafuegos perimetrales pero, como se ha explicado anteriormente, la zona no es mecanizable. El EPRIF consideró totalmente inviable realizar la quema sin desbroces perimetrales debido a la altura de la vegetación y al riesgo de escape de quema que sería muy grande si se intentara controlar el fuego exclusivamente con herramientas manuales (extintor de mochila y batefuegos). Las dos autobombas y las dos cuadrillas que se estimaron necesarias resultaban prácticamente imposibles de reunir en el invierno, por lo que habría que asumir riesgos por encima de los normales.

Aún consiguiendo realizar los cortafuegos perimetrales, resultaba muy probable que no se produjera el día óptimo para quemar esa ladera norte debido a su humedad y a que su matorral de porte arbóreo no posee grandes cantidades de material seco en su interior. En años pasados ha ocurrido que, en el momento en que se pueden quemar zonas de umbría consiguiendo una reducción de combustible adecuada, el riesgo de incendios es alto, con lo cual la Administración suspende las quemas prescritas.

Económicamente la quema tampoco se consideró viable, ya que las labores preparatorias encarecerían mucho la actuación.

Finalmente, como opción alternativa, y existiendo zonas contiguas mucho más adecuadas para realizar quemas prescritas, se consideró la organización de reuniones con la Directiva de la Comunidad de Montes para estudiarlas.

Las quemas prescritas como acción preventiva



3.4

Casos
prácticos

Navarra



Normativa que regula las quemas en la Comunidad Foral de Navarra

En la Comunidad Foral de Navarra, la *Ley Foral 13/1990 de 31 de diciembre, de Protección y Desarrollo del Patrimonio Forestal de Navarra*, y la *Ley Foral 3/2007 de 21 de febrero*, por la que se modifica la anterior, prohíben el uso del fuego en montes y terrenos forestales. No obstante, el *Artículo 40.3 de la Ley 3/2007, de 21 de febrero*, establece que, excepcionalmente, se podrá autorizar la utilización del fuego como herramienta de gestión forestal en los casos en los que no pueda ser sustituido por otros medios.

De acuerdo con dicho artículo se publicó la Orden Foral que regula el régimen de concesión de autorizaciones para el uso del fuego como herramienta en el tratamiento de los pastos naturales y realización de trabajos silvícolas, siendo la *Orden Foral 501/2009, de 20 de octubre* la que regula el régimen excepcional de concesión de autorizaciones por parte del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente para la campaña 2009-2010. Esta Orden de Quemadas se publica todos los años a principios de noviembre.

La normativa y disposiciones administrativas que regulan las quemas en la Comunidad de Navarra se completan con la *Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo*, publicada en BON N° 156 de 27 de diciembre de 2002.

3.4.1. Caso práctico: Antzubi



Término municipal	Luzaide-Valcarlos
Provincia	Navarra
Lugar	Laredo
Fecha	16 de marzo de 2010
Ejecutor	EPRIF de Burguete

I. Objetivo de la quema

El objetivo de la quema ha sido la regeneración y mejora de pastos dentro del plan de quemas desarrollado en el municipio de Valcarlos en 2010.

II. Titularidad de la propiedad

La titularidad del terreno es comunal, es decir, pertenece al ayuntamiento de Valcarlos que pone un canon anual para su uso en función del número de cabezas y del tipo de ganado. Existen dos tipos de terrenos comunales, los abiertos (perímetro sin vallar) y los cerrados (perímetro vallado). El terreno de la parcela es un comunal abierto.

III. Solicitud de quema

Tras la publicación de la orden de quemas, los ganaderos pueden empezar a tramitar sus solicitudes. Las solicitudes se pueden enviar de dos maneras, o bien el particular la rellena y la lleva personalmente al Ayuntamiento, a las oficinas de los Agentes Forestales o a la Delegación de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, o bien el solicitante puede llevar su solicitud al Ayuntamiento en los días que éste habilite al efecto, siendo ésta la opción más usada para el trámite de la solicitud de quema.

Normalmente en la solicitud se piden algunos datos que el solicitante desconoce (nº de parcela, de polígono, etc.) que rellena el propio Ayuntamiento.

Todas las solicitudes son enviadas a la Delegación de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno de Navarra, Sección de Gestión Forestal, Servicio de Conservación de la Biodiversidad, Avda. del Ejército nº 2, 31002 Pamplona. Según se reciben las solicitudes, éstas se reenvían, dependiendo a la zona a la que pertenecen, a las oficinas de los agentes forestales.

Figura 71. Ejemplo de solicitud de quema.

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA QUEMAS DE PASTOS Y QUEMAS DE TRABAJOS SELVÍCOLAS

DATOS DEL SOLICITANTE

Apellidos: _____ Nombre: _____
 D.N.I. _____ Domicilio: Calle _____ Nº _____
 Localidad: _____ C.P. _____ Teléfono: _____

Parcelas

Finca	Municipio	Polígono	Parcela	Superficie a quemar (Has.)	Vegetación a quemar

Finalidad de la quema (marcar con una X):
 Mejora de pastos Restos selvícolas

Expongo las causas técnicas de la vegetación que solicita quemar y en caso que no exista otra más adecuada a la quema. Si se trata de un pastizal indico también la marga ganadera

..... de de 200.....
 (Firma del solicitante)

INFORME PERSONAL DE CAMPO

Polig.	Parcela	Nº. de quema	Vegetación a quemar	Clas. (1,2,3)	Procede autorizar (marcar con X)

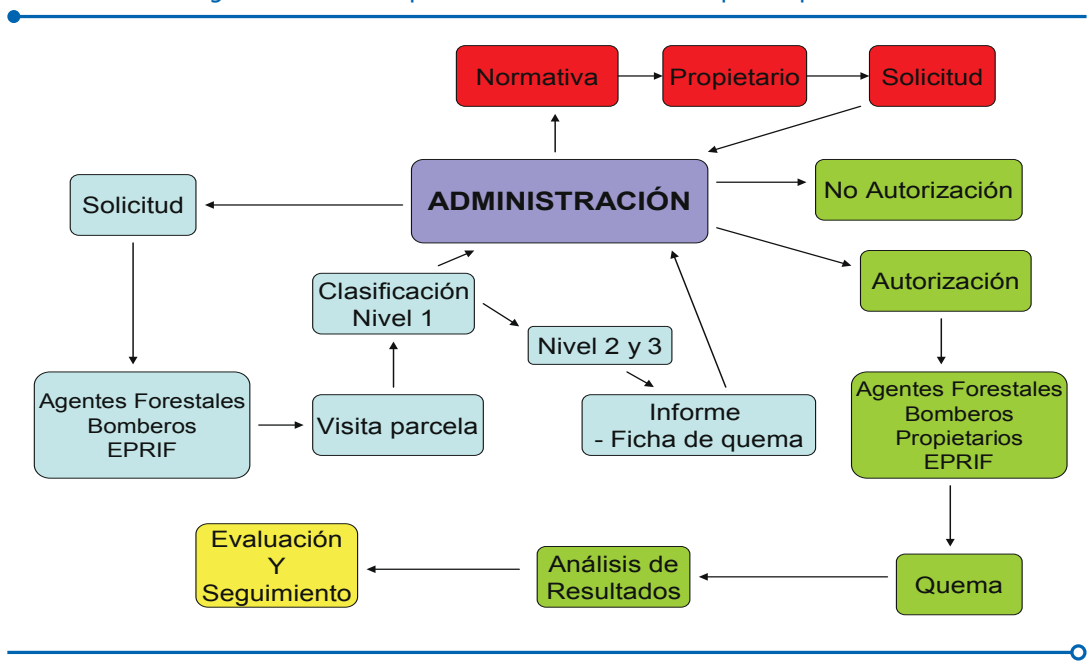
Observaciones (vegetación extensa, zonas protegidas, situaciones de riesgo, etc.):

..... de de 200.....
 EL GUARDA FORESTAL

En el caso de la parcela objeto de estudio, la solicitud se reenvió a la oficina de Aribé. Una vez que la tuvieron los agentes forestales, hicieron llegar una copia al EPRIF que organizó una visita previa a la zona propuesta para quema, en compañía del solicitante, de los bomberos eventuales (refuerzos para la campaña de quemas) y de los agentes forestales de la zona. Normalmente se aprovecha el mismo día para visitar varias parcelas solicitadas.

En la figura 72 se resume todo el procedimiento a seguir a lo largo del proceso en relación con una quema prescrita.

Figura 72. Proceso para la realización de una quema prescrita.



(Primer paso/ Segundo paso/ Tercer paso/ Cuarto paso).

IV. Estudio y análisis de la solicitud

Antes de realizar la visita a la parcela, como es habitual, se hizo una búsqueda previa en la página web <http://sitna.navarra.es/geoportal> que proporciona datos del polígono y parcela solicitados. En este caso se trata del polígono 4, parcela 92 B.

El programa usa ortofotos del año 2008, por lo que son bastante recientes y ofrecen una idea de cómo puede estar en la actualidad, además proporciona información variada, por ejemplo si existe fácil acceso o no.

Figura 73. Imagen del programa SITNA con el perímetro de la parcela solicitada.



V. Visita de campo

La parcela se localiza en el municipio de Luzaide-Valcarlos, muy marcado por su situación fronteriza, lo que ha contribuido a su configuración física pero también a la social y cultural. Tiene una población de 460 habitantes y una extensión de 4.470 ha distribuidas en tierras de labor y prados, montes de hayas, robles y castaños, helechales y terrenos improductivos.

Limita al Norte, al Este y al Oeste con Francia y al Sur con Aurit-Burguete, Orreaga-Roncesvalles y Orbaitzeta. Es una zona de montaña muy escarpada con alturas que oscilan entre los 360 m del núcleo central del municipio, hasta los 1.200 m que alcanzan las laderas.

Figura 74. Imagen del programa SITNA con el perímetro de la parcela solicitada.



Luzaide-Valcarlos es uno de los pasos más importantes de aves migratorias durante la época otoñal; entre las que destacan la paloma y el zorzal, que en Luzaide recibe el nombre de malviz. También aquí, el quebrantahuesos, especie en peligro de extinción, cuenta con una zona de especial protección. Entre las especies de mamíferos que se pueden encontrar en estos parajes destacan el zorro, liebre, gato montés, jabalí e incluso algunos ejemplares de corzo y ciervo. La rica fauna se completa con la trucha, abundante en el río Luzaide, y una gran diversidad de anfibios y reptiles como la rana bermeja, la salamandra o la víbora áspid.

La situación fronteriza de Luzaide-Valcarlos ha motivado a lo largo de la Historia el desarrollo de una economía asociada a la presencia de la aduana (comercio, contrabando). Hoy en día, tras la desaparición progresiva de muchos oficios tradicionales, la economía de la localidad se sustenta en las explotaciones agropecuarias y el sector del comercio y servicios.

Las explotaciones suelen ser pequeñas, constando de casa y bordas, tierras de cultivo y prados, además del aprovechamiento de comunales (helechales y castaños). La cabaña ganadera es principalmente ovina (de raza latxa) y de ganado vacuno (raza pirenaica), y, en menor medida, se da el ganado equino (yeguas), mientras que cabras, bueyes y burros van desapareciendo poco a poco. Otros animales (cerdos, gallinas, etc...) son criados para consumo propio de las familias.

El problema del envejecimiento de la población, las difíciles condiciones de trabajo y la baja rentabilidad de algunas de las explotaciones, ha motivado que los pocos jóvenes que viven en la zona se decanten por otros modos de vida. Esta situación provoca que la mayoría de los solicitantes de las quemas sean personas mayores que tienen pocas cabezas de ganado.

Los vecinos franceses no tienen normativa de quemas y se les subvenciona la hectárea mantenida de pasto por quema, por lo que queman todo lo que pueden. Ante esta situación, en algunos casos las quemas realizadas por los lugareños en la zona española tienen un objetivo de "limpieza del monte" ya que les está invadiendo el matorral.

La visita a la parcela se realizó el 21 de enero de 2010, junto con otras nueve parcelas de la zona. En la visita se hallaban presentes dos bomberos eventuales, el alguacil del municipio, dos agentes forestales y el EPRIF al completo. Normalmente, el propietario de la parcela también acude a la visita, pero ese año, en el municipio de Luzaide-Valcarlos el Ayuntamiento se hizo cargo de todas las solicitudes y fue quien realizó una selección de los terrenos comunales que más necesitaban ser quemados.

Durante la visita se tomaron datos de humedad, viento, temperatura y coordenadas, se realizaron fotografías desde distintos puntos de la parcela, se observaron las posibles situaciones de riesgo, los accesos para vehículos autobomba y los posibles trabajos preparatorios a realizar. También se registraron datos sobre el modelo de combustible, pedregosidad, humedades del combustible y otra información necesaria para la elaboración de la Ficha de visita.



A lo largo de la visita se decidió el nivel a asignar a la parcela. Estos niveles son establecidos por el EPRIF junto con los agentes forestales, en función de la peligrosidad, de la superficie a quemar y de la prioridad de la quema dentro del plan de quemas (si existe). Los niveles son tres:

- Nivel 1, el solicitante puede realizar la quema cuando quiera, cumpliendo siempre con lo que dicta la norma.
- Nivel 2, es recomendable la presencia del EPRIF pero no necesaria.
- Nivel 3, es necesaria la presencia del EPRIF para realizar la quema.

El nivel 3 limita que el solicitante pueda realizar la quema él solo, tal y como dice la normativa, por este motivo se intenta que el número de parcelas con nivel 3 sea el mínimo pues además, en esta zona, los días buenos para poder realizar quemas son muy escasos y, si existen muchas parcelas con nivel 3, lo normal sería que no se pudiesen quemar todas incumpliendo así los objetivos del plan de quemas.

En el municipio de Luzaide/Valcarlos existen entre 8 y 12 parcelas con nivel 3. La parcela objeto de análisis es una de ellas por varios motivos, existen diversos puestos de caza que hay que proteger; una zona de la parcela que acoge un regenerado de roble; está rodeada en su parte inferior y en la derecha por un hayedo; el margen izquierdo límite de la parcela presenta una gran acumulación de combustible por lo que no existe una línea de control y es preciso crearla; y por último, el combustible es muy denso y continuo (modelo 5).

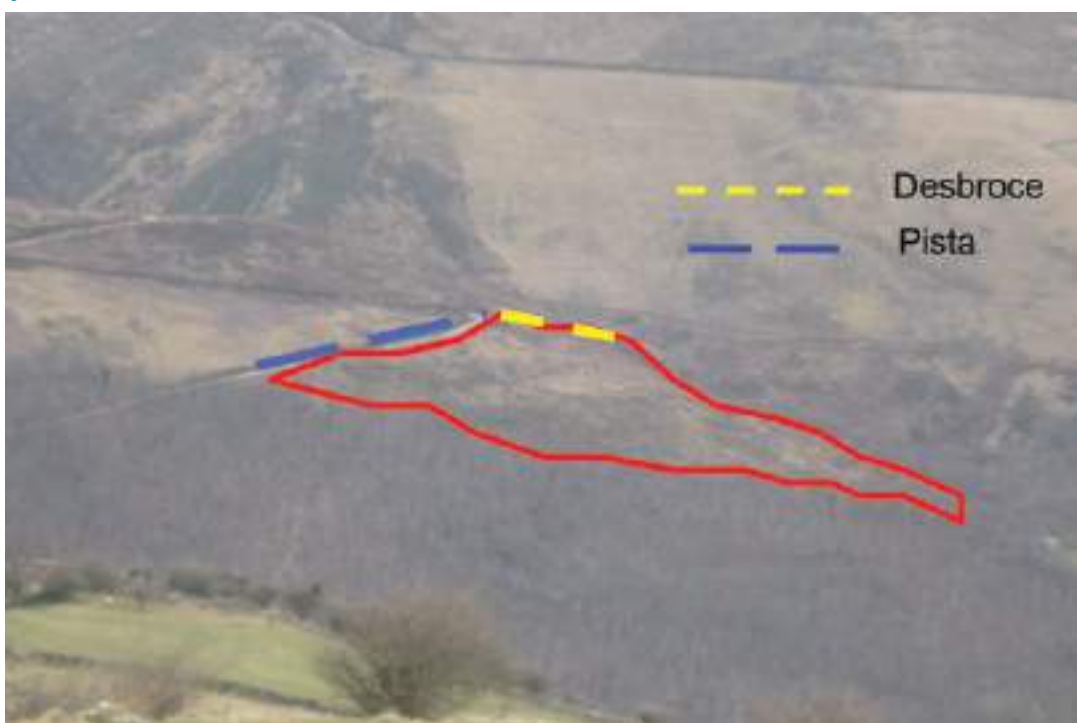


Detalle del flanco derecho. Se observa la cercanía del hayedo y la pista en la parte superior.



Flanco izquierdo, zona a desbrozar.

Figura 75. Gráfico sobre detalle general de la parcela.





Regenerado de acebo.

VI. Emisión del informe favorable para su aprobación

Como es habitual, con los datos obtenidos el EPRIF realizó una Ficha de visita de parcela que los guardas forestales utilizaron para emitir su informe de personal de campo. Este informe es sencillo de rellenar, buscando eficacia y rapidez en el proceso. Se intenta que no pasen más de 10 días desde que se hace una solicitud hasta que se reciba la autorización con visto bueno o sin él.

La ficha realizada por el EPRIF es más completa y es enviada al Técnico de Medio Ambiente asignado a la zona. En este proceso, el EPRIF participa en cuestión de asesoramiento, nunca prohíbe o deja quemar una parcela, ya que la última palabra la tiene la Delegación de Medio Ambiente.

Figura 76. Ficha de visita a la parcela de Antzubi realizada por el EPRIF de Burguete.

LOCALIZACIÓN:	
FECHA: 21-01-2010	MUNICIPIO: VALCARLOS PARAJE: ANTZUBI PROPIEDAD: COMUNAL
POL/PAR: 4/92B	X: 637162 SUPERFICIE: 4
PERSONA CONTACTO	TELÉFONO: COORDENADAS Y: 4770326 ALTITUD (m): 660 (ha)
DESCRIPCIÓN PARCELA:	PEDEREGOSIDAD: BAJA
MODELO COMBUSTIBLE:	Hº COMBUSTIBLE MEDIO Hº SUELO MEDIO
2 y 5	PENDIENTE MEDIA: 20%
Helecho, alca, brezo y clava	
FOTO:	
	TRATAMIENTOS ANTERIORES: realización de quemas en años anteriores OBJETIVOS DE LA QUEMA: regeneración y mejora de pastos. EVALUACIÓN DE LA VISITA: gran acumulación de ciza, helecho y brezo trasladable. También existe un hayedo por la parte inferior. Dentro de la parcela existen tres puestos de caza que deben ser protegidos. Además existe regenerado en la parte inferior derecha. Se observa que el acceso de autobomba es bueno al existir una pista. POSIBLES SITUACIONES DE RIESGO: Viento oeste y noroeste que puede provocar piroscapes hacia la zona del hayedo. Nivel 2 si se realiza un desbroce en la parte izquierda de la parcela (línea discontinua amarilla) para evitar la continuidad del fuego. PERSONAS PRESENTES: EPRIF, 2 Agentes forestales, Alguacil y Bomberos OBSERVACIONES: buen acceso de autobomba. Si no se realiza la operación de desbroce, sería de nivel 3.
	INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA DE LA FOTO: Línea discontinua amarilla: desbroce.

VII. Descripción de la tramitación de la solicitud y su aprobación

Una vez que el informe de la guardería y la ficha del EPRIF estuvieron en manos del Técnico de Medio Ambiente, se le dio el visto bueno y se procedió a contestar al solicitante, en este caso autorizando la quema mediante su envío por correo a la dirección indicada en la solicitud, e incluyendo un folleto de recomendaciones en el que resume la normativa aplicable a las quemas.

Figura 77. Folleto de recomendaciones para las quemas.

La Orden Foral 001/2003, de 26 de Octubre regula la quema de material para gestión de pastos y para eliminación de rastrojos. La quema de rastrojos está prohibida excepto en el caso de arroz y maíz (OF 26/10/03).

El empleo del fuego en el medio natural supone un importante riesgo para el entorno, ya que puede provocar con facilidad un incendio forestal.

La mejor manera de mantenerlo controlado, es realizarlo al ganado correctamente.

Para el área de cuencas aguas de terreno durante, como las áreas, siempre se sujetó al área de la quema.

Una vez obtenida la autorización y antes de realizar la quema, hay que comprobar que esa día está permitido quemar llamando al Parque de Bomberos más cercano al lugar de la quema. De la misma manera se deberá avisar de la finalización de la misma.

Alcaldía	945 20 00 00
Parque Bomberos	945 20 00 00
Guardería	945 20 00 00
Medio Ambiente	945 20 00 00
Agencia	945 20 00 00
Comarca	945 20 00 00
Navarra	945 20 00 00

Si a pesar de todo Ud. desea realizar una quema, deberá seguir los siguientes pasos:

- 1.- Solicitar al Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, la autorización de quema.
- 2.- Adoptar las medidas de prevención establecidas en lo correspondiente Orden Foral.

Si Ud. tiene alguna duda puede ponerse en contacto con el Personal de Campo de la Comarca:

Comarca	945 20 00 00
Alcaldía	945 20 00 00
Parque Bomberos	945 20 00 00
Guardería	945 20 00 00
Medio Ambiente	945 20 00 00
Agencia	945 20 00 00
Comarca	945 20 00 00
Navarra	945 20 00 00

3.- La quema no podrá comenzar antes de las 8:00h. y deberá haber finalizado a las 17:00h.

4.- Antes de prender la zona hay que hacer un desfogueo que permita controlar la zona.

5.- No se podrá quemar otro tipo que la autorización autorizada, protección árboles adultos, botiquetes, sigetas y pajas.

6.- A la hora de realizar la quema se deberá contar con persona y material suficiente, por lo menos cinco personas designadas por el promotor para controlar el fuego.

7.- Se deberá permanecer en la zona mientras acaba fuego, y hasta por lo menos dos horas después de que el fuego haya sido extinguido.

8.- Si hay viento, se deberá suspender toda quema, aun cuando esta autorización o licencia.

Si en el monte QUEMAS pon atención como el QUEMAS

ORDEN FORAL 001/2003, 26 de Octubre

El Ministerio de Medio Ambiente (D.G.C.N.I.) ha creado dos etapas de prevención integral de incendios forestales (E.P.R.I.F.), que conjuntamente con el Gobierno de Navarra van a realizar labores de asesoramiento y ayuda a los solicitantes, tanto en las labores preventivas como en las de realización de quemas controladas. Esto se ubican en la Comarca de Bardenas y en la de Aizoon Quiero-Rural.

Gobierno de Navarra
Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente

Una vez que el solicitante recibe la autorización, si es nivel 1 ó 2 puede quemar cuando quiera, siempre que cumpla con la normativa. Si es de nivel 3, tiene que ponerse en contacto con el EPRIF y concretar un día para realizar la quema.

Tratándose de un nivel 3, y como la tramitación la realizó el Ayuntamiento de Valcarlos ya que es un terreno comunal y se estaba realizando un plan de quemas, fue el alguacil la persona de contacto. Además, coincide que el alguacil pertenece a los bomberos voluntarios, figura realmente importante en este municipio pues a lo largo de toda la campaña han estado muy comprometidos y han acudido a todas las quemas que se han realizado. Este compromiso fue acordado en las reuniones previas para preparar el plan de quemas. Los bomberos voluntarios también han estado implicados en la realización del plan de quemas, sobre todo estableciendo la prioridad y las necesidades de las parcelas a quemar.

Figura 78. Ejemplo de autorizaciones de quema al Ayuntamiento de Valcarlos.



VIII. Actuaciones realizadas previas a la quema

Como se indica en la Ficha de visita, se recomendaba hacer un desbroce en el margen izquierdo de la parcela, ya que era la zona donde más peligro existía de que la quema escapara. También se hacía mención a unos puestos de caza que existen en el interior de la parcela y que debían ser protegidos. Teniendo en cuenta estos motivos, se procedió a realizar diversos trabajos preparatorios previos a la quema.

Se efectuó un desbroce y línea negra en el margen izquierdo de la parcela para crear una línea segura donde apoyarse, y se protegieron los puestos de caza realizando una línea negra a su alrededor, tal y como se muestra en el gráfico de trabajos preparatorios.

Para desarrollar estos trabajos se contó con una desbrozadora Stihl, con todo el EPI, y además, con todo el material de incendios.

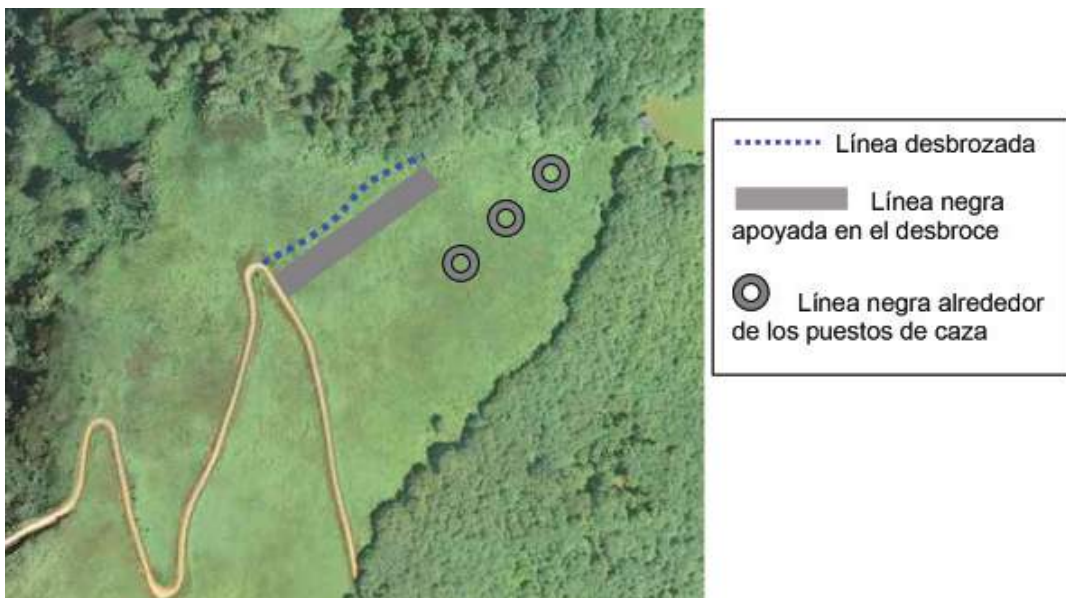
En primer lugar, se efectuó el desbroce perimetral izquierdo y, a medida que se iba desbrozando se iba quemando hacia el lado de la parcela unos dos metros aproximadamente.

El día del desbroce el combustible estaba muy húmedo y no se pudo realizar la línea negra en su totalidad. Se decidió no continuar quemando, ya que no resultaba efectivo. Finalmente, solo se desbrozó y en algunas zonas se quemó, pero no de manera continua.



Zona a desbrozar y puesto de caza.

Figura 79. Trabajos preparatorios previos a la quema.



En los puestos de caza se consiguió reducir considerablemente el combustible, considerándose seguros para el día de la quema. Por tanto, la parcela quedó preparada para ser quemada el día en que se dieran las condiciones atmosféricas adecuadas, cuando se convocase a un número suficiente de personas para poder quemar y no existiendo ese día prohibición de realizar quemas.



Realización del desbroce a lo largo de toda la parcela.



Realización de la línea negra.



Detalle de los puestos de caza y de la vegetación existente a su alrededor.



Detalle de la anchura del desbroce realizado.

Detalle del desbroce final.

IX. Ejecución de la quema

La ejecución de la quema se efectuó el día 16 de marzo de 2010.

Previamente, se había avisado a los bomberos eventuales del parque de Burguete y a los bomberos voluntarios del municipio de Valcarlos. También se contaba con la presencia de

los dos técnicos de zona del Gobierno de Navarra. Se llegó a la parcela a las 10:00 horas y se tomaron mediciones de la temperatura, la humedad y velocidad del viento.

Tabla 100. Mediciones meteorológicas previas a la quema.

Temperatura (°C)	Humedad (%)	Viento (km/h)
12,7	41	25/38

A las 10:30 se divisó un humo en el municipio, dando aviso al 112. Se comunicó al EPRIF que se trataba de una quema no autorizada (incendio), solicitando su asistencia para la extinción del mismo. El EPRIF llegó a la zona a las 11:20 horas con los mismos medios que estaban presentes para la realización de la quema planificada. Tras quedar controlado el incendio a las 13:25 horas, se regresó a la parcela de quema y se volvieron a hacer las mediciones a las 13:31 horas.

Tabla 101. Mediciones meteorológicas en la parcela tras controlar el incendio (13:31 horas).

Temperatura (°C)	Humedad (%)	Viento (km/h)
18	25	20

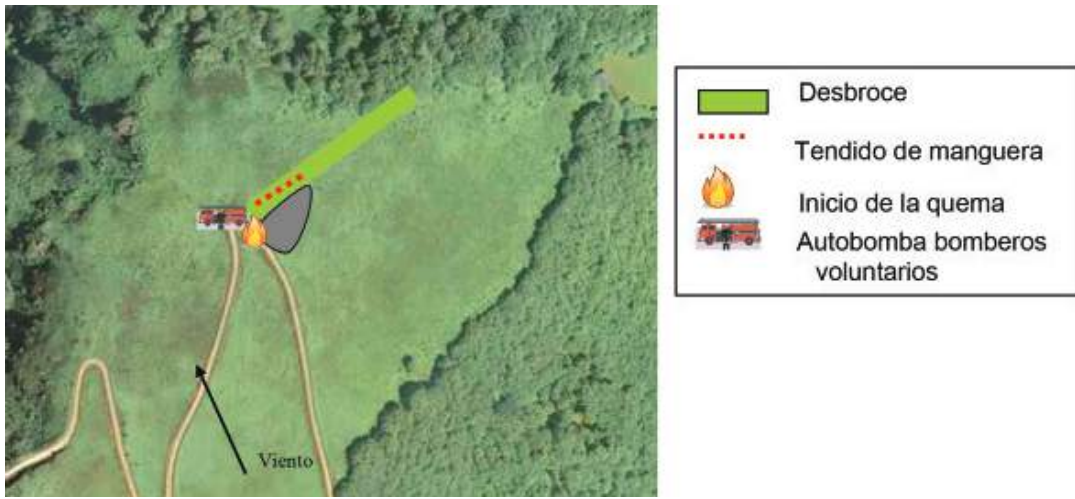
Ante la presencia del personal, los medios adecuados y las labores preparatorias realizadas, se decidió realizar la quema. Los medios humanos y materiales empleados quedan recogidos en la tabla 102.

Tabla 102. Medios humanos y materiales para la realización de la quema prescrita.

	Medios humanos	Medios materiales	
Técnicos	4	4	Defender
Capataces	2	1	Pick up
Bomberos eventuales	2	2	Autobomba
Bomberos profesionales	1		
Bomberos voluntarios	6		
Solicitantes	3		
Total	18		

La quema se inició en el límite superior izquierdo, apoyándose en el desbroce (figura 80). Se decidió empezar en ese lugar porque resultaba el sitio más peligroso ya que soplaba el viento a favor y, además, era donde se habían realizado las labores preparatorias, por lo que era más seguro. Se situó la autobomba en ese punto y se fue haciendo tendido de manguera acompañando a la antorcha.

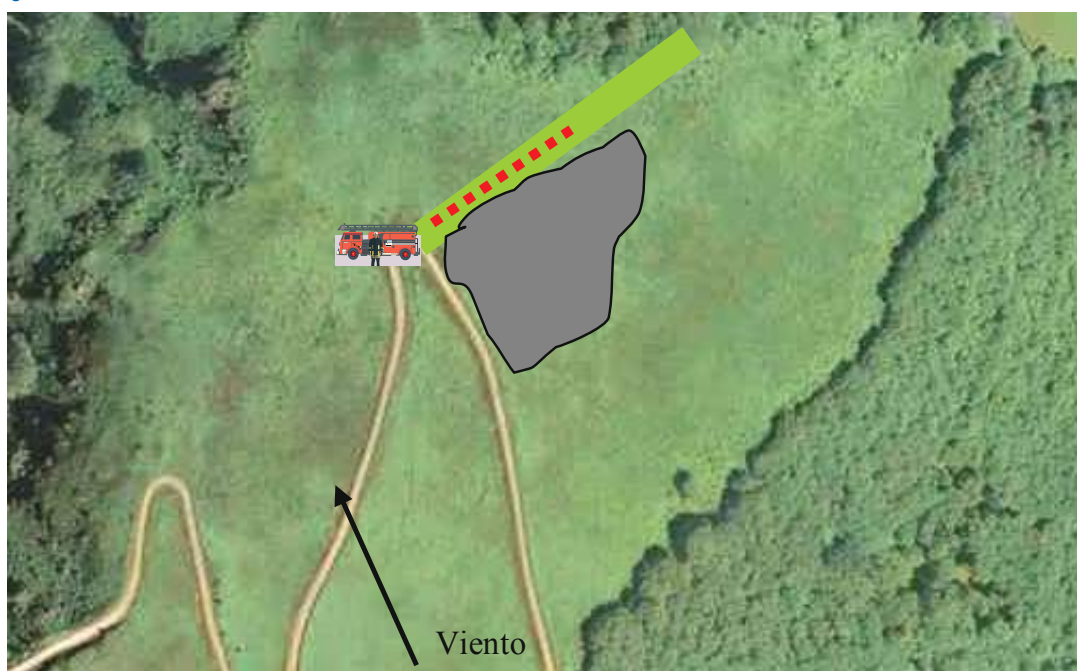
Figura 80. Inicio de la quema.



Inicio de la quema en la esquina superior izquierda de la parcela.

Se siguió avanzando por el flanco izquierdo apagando con agua y batefuegos en el desbroce realizado. En la parte superior que limita con la pista se dejó avanzar la quema sola (con vigilancia) ya que prosperaba a buen ritmo de reclusa (figura 81).

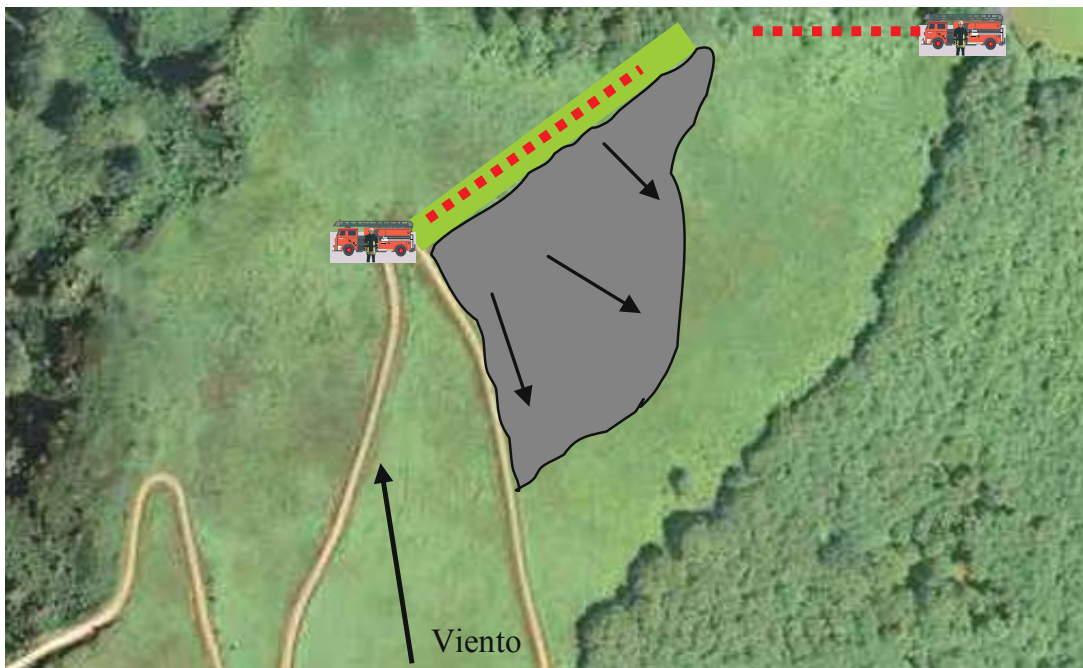
Figura 81. Avance por flanco izquierdo.



Labores de control en la esquina superior izquierda.

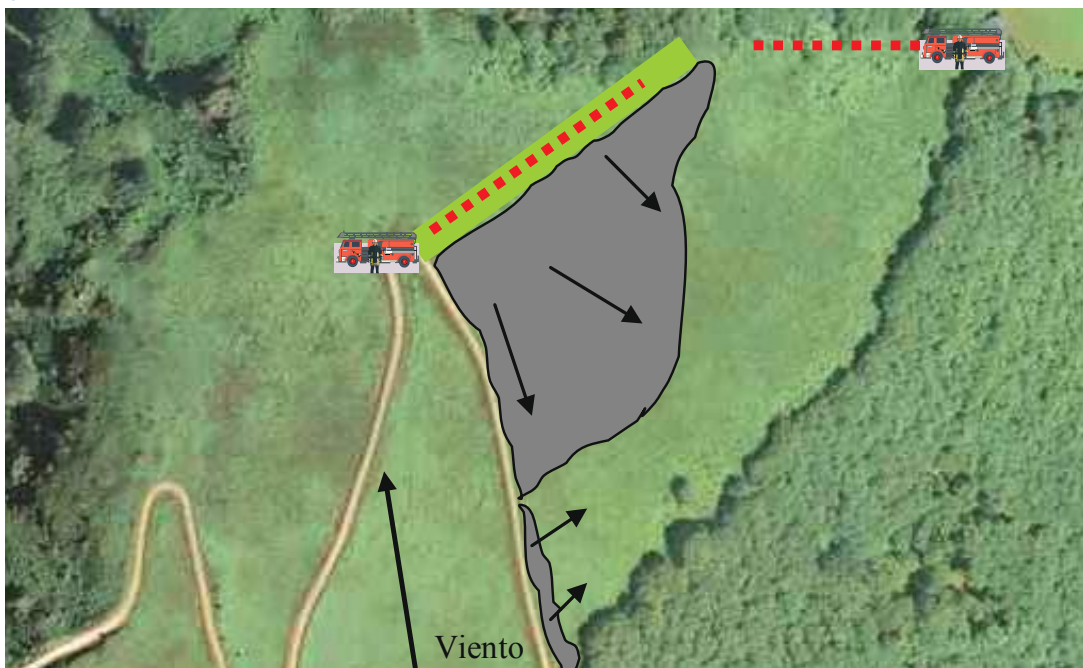
En ese momento se incorporó otra autobomba que se situó en la parte inferior de la parcela (figura 82). Se organizó otro tendido que iba desde la parte inferior a encontrarse con la antorcha que bajaba por el desbrozado.

Figura 82. Incorporación de autobomba 2.



Cuando llegó la nueva autobomba, se unió a la antorcha ayudando a cerrar la quema desde la pista hacia el hayedo (figura 83).

Figura 83. Cierre límite superior.





Llegada del tendido de manguera por el límite inferior.



Detalle de la llegada del tendido de manguera por el límite inferior.



Evolución de la quema.



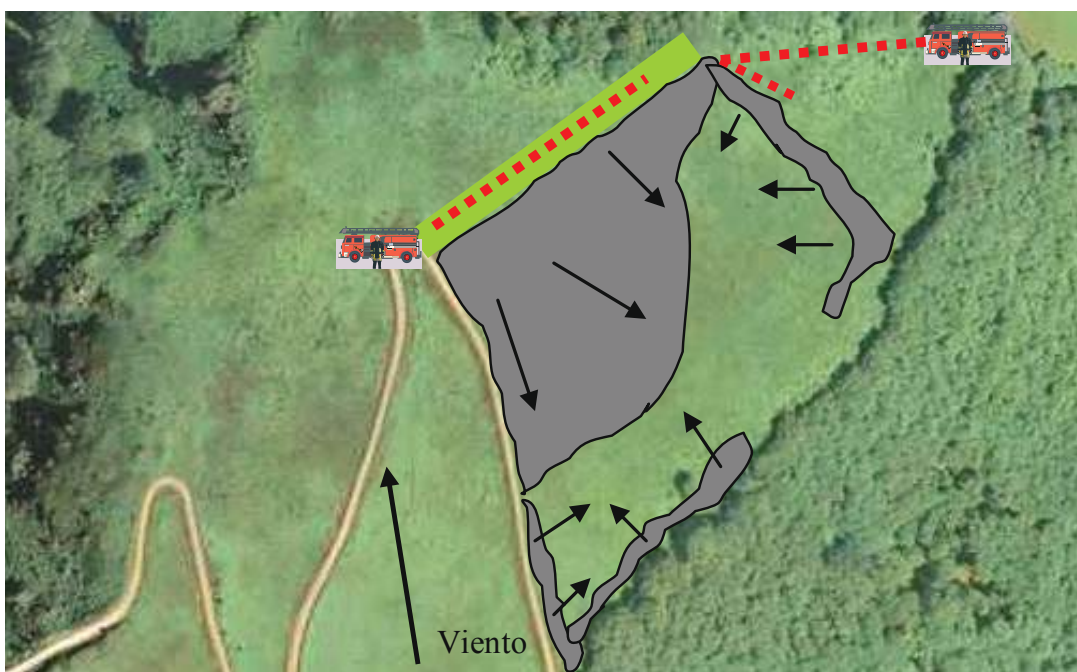
Instante en el que la antorcha llega a límite inferior.



Comienzo del cierre por el límite superior.

Una vez que se comenzó a cerrar la quema por el límite superior, la antorcha caminó más rápido que la que iba por el límite inferior, para dar a favor los últimos metros de la quema y asegurar así que no llegase al hayedo (figura 84).

Figura 84. Protección del hayedo.



Para cerrar la quema no se encendió el material adyacente al hayedo sino que se dejaron unos metros para procurar que la intensidad con que se llegaba al borde no fuera muy alta. Además, se intentó respetar lo máximo posible la transición del hayedo a los futuros pastos, dada la presencia de algo de regenerado.



Labores de cierre de quema.



Apagado del material antes de que llegue a la zona del ecotono.

Una vez cerrada la quema (figura 85) y apagado el perímetro, se recogió el tendido de manguera y se iniciaron las tareas de vigilancia, distribuyendo al personal por todo el perímetro de la parcela para localizar posibles puntos calientes.



Detalle del margen izquierdo.



Detalle de la parte central de la parcela.



Detalle del margen derecho de la parcela.

Figura 85. Finalización de la quema.

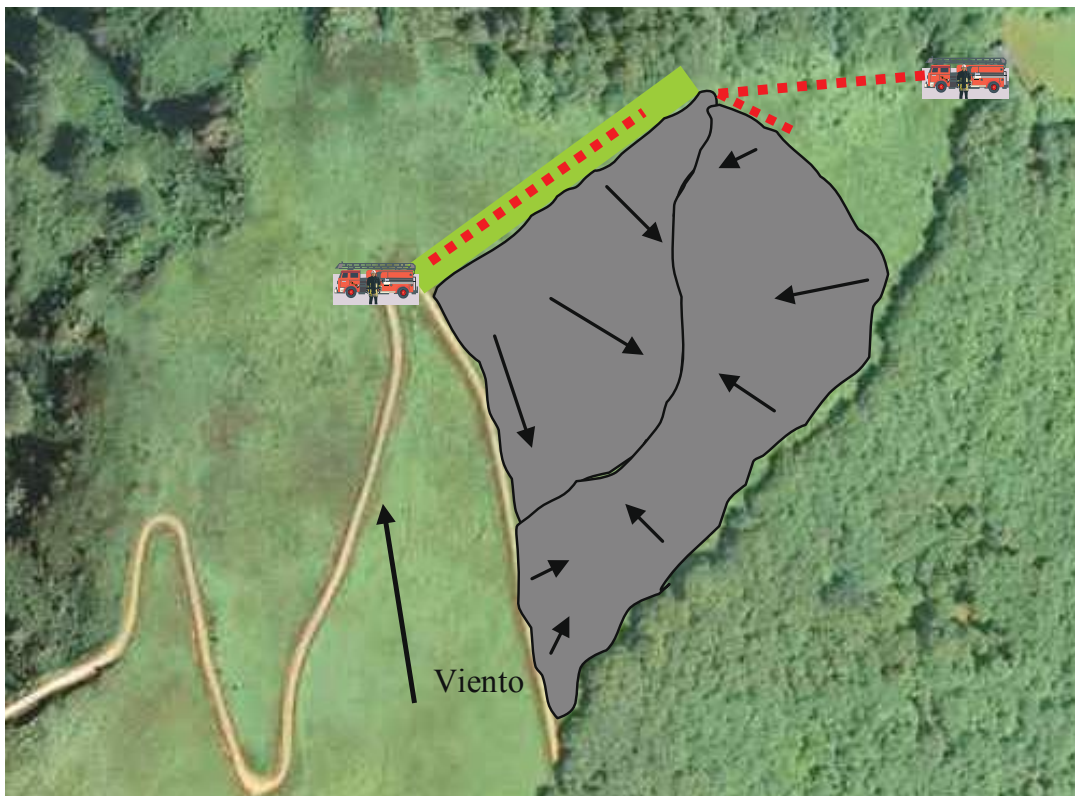


Tabla 103. Resúmenes de tiempo y condiciones climatológicas.

Hora	Temperatura (C°)	Humedad (%)	Viento (km/h)
15:20	17,8	23,6	13,8
17:00	14,2	35	5

Tabla 104. Secuencia horaria de la quema.

Hora de presencia personal en la zona de quema	13:20	Hora de no presencia de llama en zona de quema	16:47
Hora de encendido del material ignición	14:03	Hora de extinción del fuego	16:55
Hora de apagado del material ignición	16:35	Hora de retirada personal de la zona de quema	17:00

X. Evaluación de la quema

Figura 86. Ficha de ejecución de quema realizada en la parcela de Antzubi.

FICHA DE LA PARCELA			
FECHA	16-03-2010		
PARAJE	ANTZUBI		
HORA INICIO	14:03		
HORA FINALIZACIÓN	17:00		
TIEMPO TOTAL	3:09		
SUPERFICIE PARCELA	4		
SUPERFICIE QUEMADA	4		
TIPO COMBUSTIBLE	2 y 5		
Factores Meteorológicos	Mañana	M. día	Tarde
Viento: <i>veloc.-dirección</i>	25 N	13,8 N	
Temperatura	12,7	17,8	
Humedad relativa %	41	23,6	
Nº días sin lluvia	-	-	-
Estabilidad atmosférica	SI	SI	SI
GRADO CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS			
% Reducción combustible			95
Grado Satisfacción interesados (1-5)			5
Grado Satisfacción EPRIF (1-5)			5
EVALUACIÓN ECOLÓGICA			
Efectos en el suelo	Negativo		
Efectos en la vegetación	Negativo		
Efectos en la fauna	Negativo		
Otros efectos			
PERSONAL Y LOGÍSTICA			
Técnicos	4	Capataces	2
Subceladores	1	Bomberos	3
Interesados	6	Comunicaciones	Ok
Todoterreno	4	Autobomba	2
Pick-up	1	Otros	
COMPORTAMIENTO DEL FUEGO			
Velocidad de propagación (m/min)	1		
Longitud de llama (m)	1,5		
DESCRIPCIÓN DE LA QUEMA			
<p>El inicio de la quema se planteó en el margen superior izquierdo debido al viento de componente S-SE y a la existencia de continuidad de combustible en el flanco norte de la parcela, cortada por la construcción de una línea negra con desbroce que se realizó en visitas anteriores.</p> <p>Una de las antorchas (1) bajó por el flanco norte con apoyo de agua de autobomba mientras que la otra antorcha (2) comenzaría más tarde por el margen oeste de la parcela. Una vez 1 llegara al límite derecho del flanco norte de la quema y 2 al límite inferior del flanco oeste, ambas antorchas comenzarían a cerrar la quema, una en busca de la otra, por el margen del hayedo SE.</p>			

Figura 87. Gráfico sobre detalle de la parcela a la semana de ser quemada.



Después de la realización de una quema es habitual realizar una ficha de ejecución en la que se evalúan la quema, los rendimientos, el grado de cumplimiento de los objetivos, daños al suelo, vegetación, etc.

En la quema de Antzubi el grado de reducción del combustible fue del 95%, y la satisfacción de los solicitantes y del EPRIF fue de 5 en una escala de 1 a 5.

XI. Plan de seguimiento

En el caso de Antzubi se espera que la parcela evolucione de modo similar a la parcela quemada el 13 de marzo de 2009 (ver fotografías realizadas el 16/04/2010).

El seguimiento se realizará mediante la realización de fotografías y la toma de datos sobre acumulación de combustible y presencia de pastoreo en la parcela objeto de quema.



Detalle del pasto a fecha 16/04/2010.



Caballo pastando el 16/04/2010 en la parcela quemada en marzo de 2009.

3.4.2. Caso práctico: Otxasco



Término municipal	Baztán
Provincia	Navarra
Lugar	Arizkun
Fecha	23 de marzo de 2010
Ejecutor	EPRIF de Baztán

I. Objetivo de la quema

Los objetivos de esta quema fueron múltiples. Por una parte, ha servido como culminación de la parte práctica de un curso de quemas prescritas, impartido por el EPRIF, destinado a Agentes de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra. Por otra, se pretendía la protección de una repoblación de *Quercus robur* del Ayuntamiento de Baztán y la eliminación de matorral espinoso, además de facilitar el acceso del ganado a la zona.

II. Titularidad de la propiedad

La parcela objeto de estudio se encuentra en su totalidad en terreno comunal del Ayuntamiento de Baztán.

III. Solicitud de quema y relación de las partes interesadas

Se trata de una quema pendiente desde la campaña anterior 2008-2009. Fue solicitada por el Ayuntamiento de Baztán con el fin de proteger una repoblación existente en el límite inferior de la parcela, y no fue realizada debido al elevado número de solicitudes que hubo que atender. Por ello, resultaba necesario volver a efectuar los trámites para la autorización del uso del fuego.

Los agentes durante la campaña 2008-2009, impusieron como condición al uso del fuego la realización de un desbroce previo para crear una discontinuidad de combustible entre la repoblación a proteger y la parcela de quema.

Figura 88. Solicitud de quema. En primer término aparecen los datos del solicitante, debajo los datos de la parcela solicitada y finaliza estableciendo el nivel de riesgo y los condicionantes.

Naiozko Gobernuak
 Euzko Gobernuko Ogas Indarburua
 Departamentua

Subirako Zerbitzuak
 Zerbitzuak
 Zerbitzuak

LAITZURAK ETA OIHANGINTZAKO LANETAKO HONDARRAK ERRETZEKO BAIMEN EBKAERA

ERROTZEAREN DATUAK

Datuak:		Ezker:	
IZENA:	Herriaren izena:	FORU ERROTZEAREN	DE. 20
ADRESA:	PK:	21704	Telefonoa:

Lurraldea:

Parajea	Udalerria	Poligonoa	LURRALDEA	Erre-batasuneko azalera (hektareak)	Erre-batasuneko lurraldeak
OTXASCO	BAZTAN	59	1034	7	OTXASCO

Erretzearen helburua
 Erretze helburua Lurralde hobetzea Oihangintza helburuarekin

BERTAN EGINDAKO TESTENA

Pol.	Lurraldea	Herriaren izena	Erre-batasuneko azalera (hektareak)	Erre-batasuneko azalera (hektareak)	Erre-batasuneko azalera (hektareak)	Erre-batasuneko azalera (hektareak)
59	OTXASCO	59	1034	7	OTXASCO	OTXASCO

Oharra (legeneko lehenetako guztiak bete behar dira, arloko egokirik, etab.):
 Erretzearen helburua: ...
 Erretzearen helburua: ...
 Erretzearen helburua: ...

BICOTZAKO ZERBITZUAK
 BICOTZAKO ZERBITZUAK - OIHANGINTZA ERRETZEKO BAIMEN EBKAERA

IV. Estudios y análisis de la solicitud. Evaluación de la viabilidad

De forma general, una vez se conocen las necesidades del solicitante, los guardas forestales del Gobierno de Navarra evalúan el grado de dificultad o peligrosidad que presenta la quema y la clasifican según un índice del 1 al 3, de menor a mayor peligrosidad.

En el caso de Otxasco, el agente encargado de clasificar el nivel de riesgo estableció un valor de 3 para la parcela, debido a que limita con una repoblación, por lo que requirió la participación obligatoria del EPRIF.

V. Descripción de la zona

La parcela pertenece al Municipio de Baztán, Entidad Menor Arizkun y paraje Otxas-ko. Situado en el norte de Navarra, el municipio es, con sus 376,81 km², el más extenso de la Comunidad Foral. El Valle del Baztán se extiende entre los puertos de Belate y Otsondo, formando un sólo termino municipal integrado por 15 pueblos (Amaiur, Azpilkueta, Erratzu, Arizkun, Elbete, Elizondo, Gartzain, Lekaroz, Arraioz, Irurita, Oronoz-Mugairi, Ziga, Aniz, Berroeta y Almandoz).

Con una población de 7.847 habitantes en 2010 (9.234 en 1900, 9.680 en 1930, 8.670 en 1970, 8.300 en 1982 y 7.847 en 2007), lo que equivale a una densidad de población de 20,82 hab/km², se trata del típico valle de emigración y éxodo rural en el cual el abandono del uso tradicional del monte se hace patente, sobre todo en el terreno comunal, que con 28.000 hectáreas equivale al 84% de la superficie total del municipio.

El valle presenta un paisaje característico en el que la mezcla entre helechales, pastos, bosque de hayas y robles, senderos, regatas, montañas, bordas y caseríos lo hacen un marco inigualable, mostrando una combinación íntima entre la influencia humana y natural.

La comunidad florística característica es el helechal, cuyo aprovechamiento ha sido abandonado. Tradicionalmente, y durante muchos años, en estas zonas los helechos (*Pteridium aquilinum*) fueron utilizados como cama para el ganado. En verano eran segados con la *igiutza* (guadaña) y agrupados en montones conocidos como *metas*. Este uso tradicional mantenía a raya el rebrote de especies invasoras y molestas para el ganado, como la otea (*Ulex europaeus*) que desplaza a los pastizales. Consecuencia de este abandono es una colonización importante por parte de la otea que, en algunas zonas, alcanza un notable desarrollo. En el estrato herbáceo domina el alka (*Brachipodium sp.*), acompañado de brezos y helechos que en invierno se encuentran secos y tumbados por el peso de la nieve.

Geológicamente la zona se caracteriza por una alternancia de esquistos más o menos silíceos, de tonos verdosos y gris-azulados, junto con areniscas calcáreas blanquecinas que pueden alcanzar hasta 700 m de espesor. Hacia el techo de la sucesión se hacen frecuentes las intercalaciones de calizas bioclásticas y esquistosas con fauna de encrinos y tonos grises y rojizos. Localmente estos niveles pueden presentarse dolomitizados y con aspecto brechoide.



Detalle del desarrollo de las oteas en la parcela.

VI. Visita de la parcela

Después de conocer la solicitud del Ayuntamiento de Baztán a través de la guardería, se programó una visita a la parcela recorriendo los accesos principales y el perímetro, y tomando los datos necesarios para efectuar una valoración sobre el uso del fuego en la zona.

El EPRIF realizó una ficha de campo en la que se establecieron las características de la parcela y la evaluación de los límites (figura 89).

Figura 89. Ficha de visita a la parcela de Otxasco realizada por el EPRIF de Baztán.

LOCALIZACIÓN:									
FECHA SOLICITUD:	10-12-2009	MUNICIPIO:	Arizkun	PARAJE:	Otxasco	PROPIEDAD:	MUP	SUPERFICIE:	7 (ha)
PERSONA CONTACTO:		TELÉFONO:		COORDENADAS:	X: 4278051 Y: 4278051	ALTITUD:	630 (m)		
DESCRIPCIÓN PARCELA:	PEDREGOSIDAD: Media								
MODELO COMBUSTIBLE:	4 y 5	PENDIENTE (%):	50	Nº COMBUSTIBLE:		Nº SUELO:			
				TRATAMIENTOS ANTERIORES: uso del fuego con anterioridad, se ha practicado un desbroce en la zona que limita con la repoblación de aproximadamente 10 m de ancho.					
				OBJETIVOS DE LA QUEMA: Protección de la repoblación.					
				EVALUACIÓN DE LA VISITA: Especies dominantes son <i>Ulex</i> sp., <i>Brachypodium</i> sp. y <i>Pteridium aquilinum</i> ; en la zona W presenta una repoblación de <i>Quercus robur</i> que se quiere proteger. En los límites entre la repoblación y la parcela se ha realizado un desbroce. La parte E no presenta dificultades ya que se rompe la continuidad del combustible en la divisoria. Tanto la zona N como S existen pastizales rompiendo la continuidad del combustible.					
				POSIBLES SITUACIONES DE RIESGO: El desbroce practicado presenta carga de combustible seco que puede dificultar el control en esta zona. En este desbroce existe una zona de vaguada donde la eliminación de la vegetación no es total por lo que se trata de una zona de peligro en la que es necesario eliminar combustible. Hay que prestar atención a los posibles desprendimientos de piedras.					
				PERSONAS PRESENTES: EPRIF					
				OBSERVACIONES: En esta quema se llevará a cabo una práctica de manejo de fuego con los agentes de medio ambiente del valle de Baztán.					

VII. Emisión del informe favorable para la aprobación de la autorización

Una vez enviado el informe por el agente y tras remitir al técnico de la Comunidad Foral la ficha de visita realizada por el EPRIF, el Director del Servicio de Conservación de la Biodiversidad autorizó la quema (figura 90).

Figura 90. Autorización del uso del fuego en la parcela.



Gobierno de Navarra
Departamento de Desarrollo Rural
y Medio Ambiente

Servicio de Conservación de la
Biodiversidad
Avd. del ejercito, 2-2º
Tif- [redacted]

El Director de Servicio de Conservación de la Biodiversidad ha dictado la siguiente **autorización de quemas:**

"

Solicitante	Ayuntamiento de Baztan
Id Solicitud	50

De acuerdo con la normativa que regula el uso del fuego en Navarra:

- Ley Foral 13/1990, de 31 de diciembre, de protección y desarrollo del patrimonio forestal de Navarra modificada por la Ley Foral 3/2007, de 21 de febrero.
- Orden Foral 501/2009, de 20 de octubre, de la Consejera de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, por la que se regula el régimen excepcional de concesión de autorizaciones para el uso del fuego como de mejora de los pastos naturales y para la realización de trabajos selvícolas.

Visto el informe técnico de la Sección de Gestión Forestal respecto a la solicitud realizada por Ayuntamiento de Baztan, se autoriza la quema de las siguientes parcelas:

<u>Municipio/Concejo/Lugar</u>	<u>Polig-Parc</u>	<u>Paraje</u>	<u>Sup (ha) autorizadas</u>	<u>Tipo de Quema</u>
BAZTAN	57- 103A	OTXASKO	7	Quema pastos

La autorización de la quema queda condicionada al cumplimiento de las siguientes condiciones:

- Las establecidas en la Orden Foral 501/2009 del 20 de octubre que se adjuntan
- En la parcela 57-103A La quema se llevará a cabo con la presencia del personal del E.P.R.I.F. telef. [redacted] y Bomberos

Esta autorización caduca el día 19 de abril de 2010.

Pamplona, a 28/12/2009 EL DIRECTOR DE SERVICIO DE CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD.
[redacted]

Lo que se comunica a los efectos oportunos, Pamplona a jueves, 08 de abril de 2010
JEFE DE LA SECCIÓN DE GESTIÓN FORESTAL
[redacted]

VIII. Difusión del informe a las partes ejecutora y supervisora

Una vez la solicitud fue admitida, la autorización (figura 90) fue enviada al solicitante, al Ayuntamiento, que en este caso coincide con el interesado, al personal de Guardería Forestal del Servicio de Conservación de la Biodiversidad, a la Policía Foral, a la Agencia Navarra de Emergencias-SOS Navarra, a la Comandancia de la Guardia Civil y al EPRIF.

Junto con la autorización, al solicitante se le envió un documento en el que se detallan las normas que debe cumplir para la correcta ejecución de la quema, así como un folleto de buenas prácticas.

IX. Propuesta de procedimiento a seguir

Para lograr el objetivo didáctico de la quema y dada la escasa cantidad de combustible presente en la parte B de la parcela, se planteó reducir la superficie a quemar al perímetro A (figura 91). De esta forma se recogería en una sola ladera a todo el grupo de agentes que participase en el curso y resultaría más sencillo aclarar a los participantes los diferentes métodos de encendido y formas de conducir la quema, aspectos considerados fundamentales en el curso.

Figura 91. Mapa de la parcela autorizada y de la zona finalmente excluida.



X. Métodos para el análisis y diagnóstico de eficacia

Durante la ejecución de la quema se aprovecharía para la toma de datos sobre el comportamiento del fuego. Para ello fueron instalados 10 jalones de 2,5 m de altura que sirven para el cálculo de intensidades en forma de longitud de llama y de velocidades de propagación. Los jalones se colocaron de forma que representasen los diferentes métodos de conducción del fuego usados en la quema, concretamente representaban fuego en contra, de flanco y a favor (Ilustración 4).

A estos datos se añadieron otros tales como los registros de vientos, temperaturas y humedades relativas observadas durante el transcurso de la quema.

También se instalaron clavos con el fin de evaluar los grados de reducción de combustible en la hojarasca y mantillo.

Los datos observados se recogen en la ficha resumen (figura 93).

Figura 92. Detalle de la colocación de los testigos.





Jalones para la toma de datos del fuego en contra.



Jalones para representar el fuego de flanco.



Jalones para el fuego a favor.



Clavos para determinar los efectos en la hojarasca y mantillo.

Figura 93. Ficha resumen de datos de comportamiento del fuego y variables meteorológicas.

LOCALIZACIÓN: ARIZKUN PARAJE: OTXASKO FECHA EJECUCIÓN: 23/03/2010

DATOS METEOROLÓGICOS

Fecha	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
P (mm)	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,9	0,1

Hora	10:36	10:51	11:06	11:21	11:36	11:51	12:06	12:21	12:36	12:43																		
T (°C) (15')	17,8	17,6	17,8	17,8	20,8	20,9	20,6	23	22	23																		
Hr (%) (15')	62	59	51,7	50,5	43	47	43	44	45	46																		
V (kmh) (5')	2	12	5	8	4	6	4	7	16	14	12	8	5	5	12	3	20	4	5	8	10	4	3	17	11	2	13	3,2

Hora										
T (°C) (15')										
Hr (%) (15')										
V (kmh) (5')										

Hora										
T (°C) (15')										
Hr (%) (15')										
V (kmh) (5')										

VALORACIÓN VISUAL

Cobertura terreno	%	Volumen secas	%	Edad
Matorral	75	Matorral	20	5
Herbáceas	10	Herbáceas	15	
Suelo	15			

MEDICIÓN CLAVOS

N° clavo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10											
Dist. cabeza-cenizas	3	2			0,5	1,5		3,5		1											
Dist. cabeza-suelo mineral	8	4			1,5	3		5		6											

MEDICIÓN JALONES

	JALÓN 1	JALÓN 2	JALÓN 3	JALÓN 4	JALÓN 5	JALÓN 6	JALÓN 7	JALÓN 8	JALÓN 9	JALÓN 10
Hora llegada	11:06	11:06	11:07	12:03	12:05	12:07	12:08	12:33	12:34	12:36
Altura llama	2,5	2,8	2	3	3,5	3,5	2,5	3	2	2,5
	6	6	18,8	8	9,1	9	2	2	11	13
	12	12	16,7	10	4,4	9,1	4	3,5	2	8
	15	15	10	8,3	8	3	2	0	13	14
V (kmh) (30')	7,7	7,7	7	9,1	9	8	8	2,5	13	4,2
	18,8	18,8	8,2	4,4	9,1	2	8	11	8	5,1
	16,7	16,7	9	8	3	4		2	14	
	10	10				2		13		
	FUEGO EN CONTRA			FUEGO DE FLANCO			FUEGO A FAVOR			

Para concluir, se tomaron muestras de los combustibles con el fin de conocer en laboratorio los contenidos de humedad tanto de las partes secas como de las vivas y de la hojarasca o mantillo.



Recogida de muestras de combustible.

XI. Actuaciones realizadas, previas a la quema

Figura 94. Límites de la parcela y labores preparatorias.



Para utilizar el fuego en la parcela se estimó necesario crear una discontinuidad de combustible entre la propia parcela y la repoblación, mediante desbroce manual. El desbroce fue realizado por el EPRIF durante la campaña 2008-2009 y ampliado por el Gobierno de Navarra en la campaña 2009- 2010.



Aspecto de la zona, marzo de 2009.



Realización de desbroce manual en marzo de 2009.



Ampliación del desbroce, diciembre de 2009.



Detalle del cambio de combustible después de la ampliación del desbroce.

XII. Ejecución de la quema

El día 23 de marzo de 2010 se realizó la quema. A las 8:35 horas el equipo llegó a la parcela y comenzó con la toma de datos. Los valores observados indicaron una humedad relativa del 62%, temperatura de 16,2°C y viento del sudeste de 11 km/h.

Previamente al inicio, se reunió a todo el personal participante en la quema y se explicaron los límites, el modo de encendido y la organización del personal. El punto de inicio designado para el comienzo de la quema fue la esquina norte de la parcela, buscando el avance de la quema en contra.



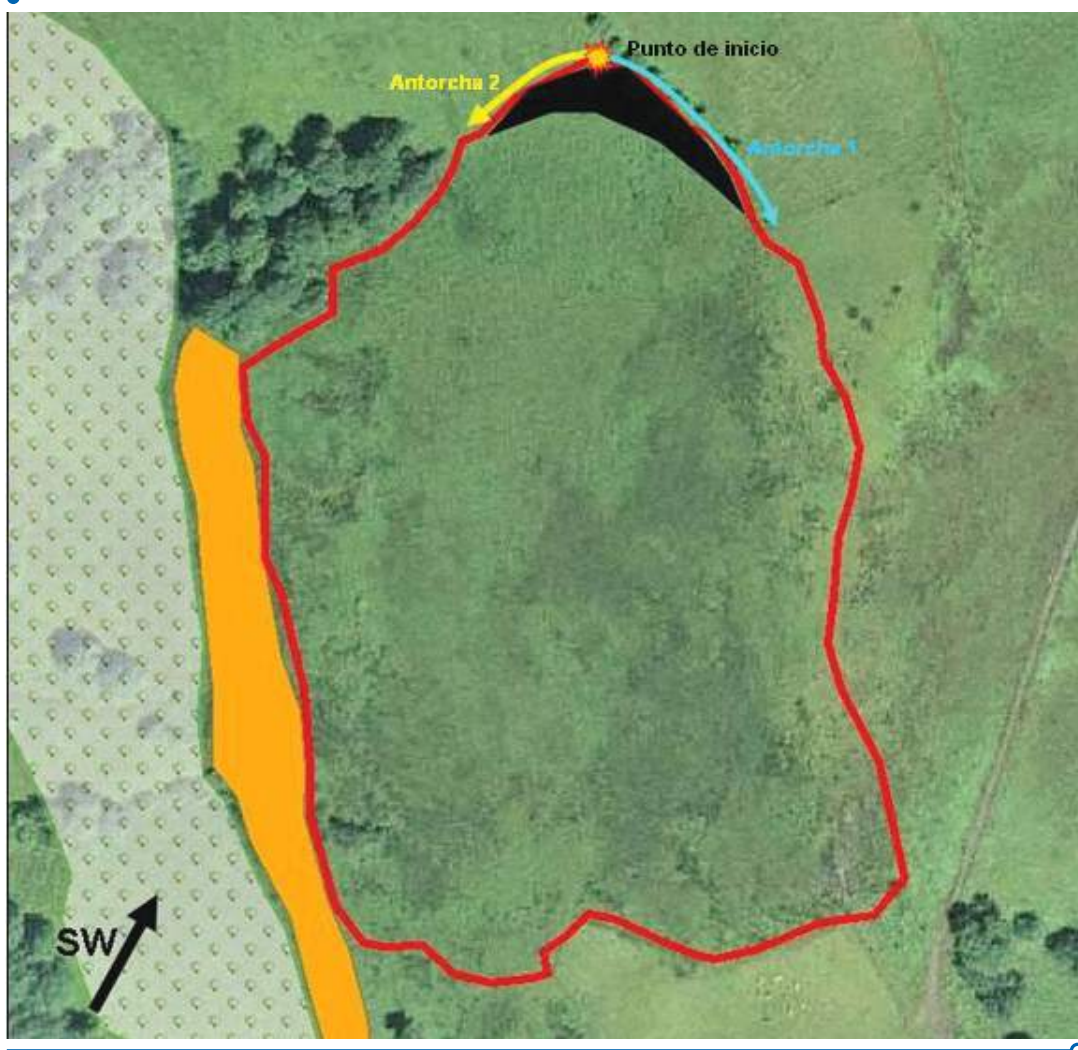
Explicación de los límites y técnicas a emplear.



Realización de la quema.

Resultaba especialmente importante comenzar temprano la quema, cuando las humedades son elevadas en los combustibles finos, con el fin de facilitar la realización del corte en la parte norte. El inicio del encendido tuvo lugar a las 10:36. El equipo representado por la flecha amarilla realizó el citado corte, favoreciendo el fuego en contra en la vaguada y conectando la zona superior con la discontinuidad presente en el bosque de robles (figura 95).

Figura 95. Inicio de la quema.



Mientras, el otro equipo representado en línea azul avanzó, quema en contra, por la parte superior (figura 96).



Fuego de flanco en el límite sur de la parcela.

Figura 96. Quema en contra.



Una vez que el equipo amarillo alcanzó el desbroce y el equipo azul el límite sur (figura 97), se realizaron en el prado dos fajas en paralelo siguiendo la línea de máxima pendiente por cada uno de los equipos, para conseguir una afección por fuego de flanco mayor en la parcela (figura 98). El objetivo era buscar unos valores intermedios de tiempo de residencia del fuego, de forma que no fuera tan bajo como un fuego a favor, ni tan alto como en un fuego en contra.

La quema se finalizó en la esquina suroeste, con fuego a favor prendido por la antorcha 2 y con fuego de flanco por la antorcha 1. El final del encendido se produjo a las 12:43, siendo el tiempo total empleado en la quema de 2:07 horas.

Figura 97. Avance de la quema.



Figura 98. Fajas en paralelo.



Cierre de la quema.

XIII. Evaluación de la quema, análisis de cumplimiento de objetivos

El grado de reducción del combustible fue aproximadamente del 80%, con lo que el objetivo preventivo ha sido cumplido ya que se ha creado una discontinuidad que protegerá la repoblación. Igualmente se considera cumplido el objetivo didáctico de la práctica realizada con los agentes forestales.



Aspecto final de la quema.



Vegetación quemada en la parcela.



Efectos del fuego sobre la vegetación de la parcela.

XIV. Plan de seguimiento de la parcela quemada en relación a objetivos y consecuencias

La parcela, después de un mes desde el uso del fuego, presentaba un rebrote elevado de especies herbáceas, sobre todo en la parte alta, y presencia de ganado ovino. Para lograr los objetivos a largo plazo es fundamental que la presión ganadera se mantenga e incluso se incremente, de no cumplirse la carga de combustible aumentará, volviendo a su estado anterior en un corto periodo de tiempo y obligando a plantear nuevas actuaciones en la zona.

El seguimiento de la parcela perdurará en el tiempo con la realización de la evaluación de los rebrotes y de las cargas ganaderas presentes en la zona, así como la realización de entrevistas a los ganaderos para conocer sus opiniones y los periodos en los que el ganado aprovecha la parcela.



Parte alta de la parcela con presencia de ganado.



Detalle del combustible un mes después de la ejecución de la quema.

3.4.3. Caso práctico: Azpilkueta



Término municipal	Baztán
Provincia	Navarra
Lugar	Azpilkueta
Fecha	28 de marzo de 2010
Ejecutor	EPRIF de Baztán

I. Objetivo de la quema

El objetivo de esta quema ha sido la reducción de carga de matorral espinoso para facilitar el acceso del ganado a la zona. De esta forma, el diente de ganado controlará el rebrote de las especies leñosas, favoreciendo la presencia de herbáceas.

II. Titularidad de la propiedad

El terreno donde se ubica la parcela es monte comunal del Ayuntamiento de Baztán, ubicado en el cuartel Baztangoiza, entidad menor Azpilkueta y paraje San Fermingo.

III. Solicitud de quema y relación de las partes interesadas

En este caso los ganaderos del pueblo de Azpilkueta, reunidos por el alcalde jurado del mismo, hablaron entre ellos y decidieron solicitar a nombre del pueblo las zonas de quema que les interesaban para el año correspondiente (campaña 2009-2010). Esta forma de solicitud es común y se evita el recelo de la población al aparecer su nombre en la solicitud.

IV. Estudios y análisis de la solicitud. Evaluación de la viabilidad

Después de conocer la necesidad de los ganaderos de la zona, el EPRIF procedió a visitar la parcela con ellos y junto a los Agentes de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra. En esta visita, los ganaderos indicaron las zonas donde tenían mayor interés en realizar las quemias. Tanto los agentes como el EPRIF evaluaron las posibles líneas de control y las zonas de protección en la superficie solicitada.

V. Descripción de la zona

La parcela se encuentra situada al noroeste del núcleo urbano de Azpilkueta. Ocupa el margen izquierdo de la regata *Bagaldeko Erreka* y la ladera sur-sureste del paraje conocido como San Fermingo.



Aspecto de la parcela desde la zona alta.

En las zonas próximas a la regata dominan los robles (*Quercus robur*), castaños (*Castanea sativa*), hayas (*Fagus sylvatica*) y espino albar (*Crataegus monogyna*). Según se gana altura, estas especies van desapareciendo debido al uso continuado del fuego. Muchos de los pies cercanos a la regata presentan heridas por fuego y aparecen especies más adaptadas al mismo como oteas (*Ulex europaeus*), brezos (*Erica sp.*) y escobas (*Cytisus sp.*). En el estrato herbáceo dominan los helechos (*Pteridium aquilinum*) y el alka (*Brachipodium sp.*).



Aspecto de la regata.



Heridas por fuego en los pies cercanos a la regata.



Roquedo existente en la zona baja.

En la parte baja de la parcela el combustible presenta mayor carga que en la zona alta, donde destaca un roquedo con elevada cantidad de regenerado de *Quercus robur*.

VI. Emisión de informe favorable para su aprobación

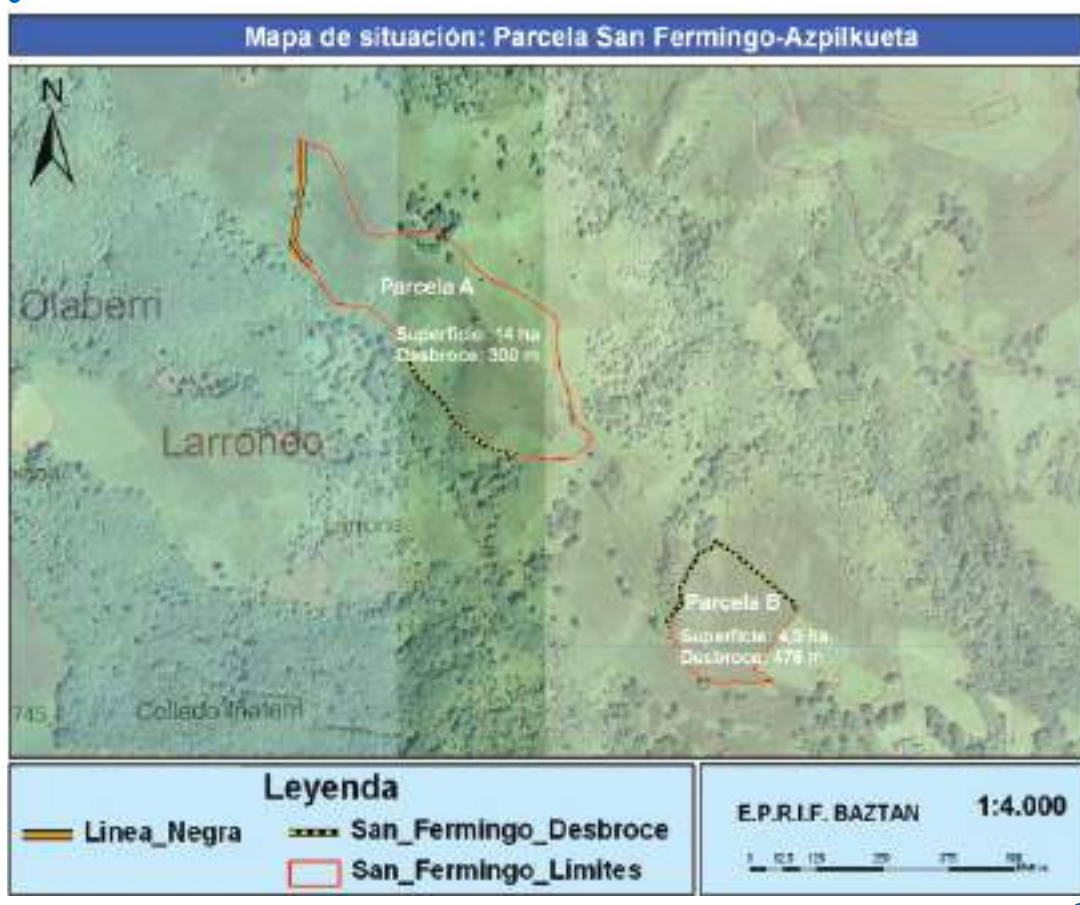
La parcela solicitada tiene 34,68 ha. En la ficha realizada por el EPRIF se recogieron los posibles condicionantes para el uso del fuego en la zona (figura 99), tales como la existencia de un roquedo, la regata y un abundante regenerado, que no debían verse afectados por el fuego.

Figura 99. Ficha de visita a la parcela Azpilkueta realizada por el EPRIF de Baztán.

LOCALIZACIÓN:									
FECHA SOLICITUD	28-01-2010	MUNICIPIO:	Baztán	PARAJE:	San Fermingo Azpilkueta	PROPIEDAD:	Comunal	SUPERFICIE	34,68 (ha)
PERSONA CONTACTO	Azpilkueta	TELÉFONO		COORDENADAS	X: 620189 Y: 4783651	ALTITUD	650(m)		
DESCRIPCIÓN PARCELA:		PEDREGOSIDAD:	Media	Hº COMBUSTIBLE		Hº SUELO			
MODELO COMBUSTIBLE:	4, 6, 2	PENDIENTE (%):	50-70						
TRATAMIENTOS ANTERIORES: uso del fuego									
OBJETIVOS DE LA QUEMA: Eliminación de combustible para la creación de pastos.									
EVALUACIÓN DE LA VISITA: La parcela presenta altas cargas de combustible de gran densidad y continuidad. Al SW limita con una regata con presencia de regenerado y arbolado disperso (línea amarilla). La parcela es atravesada por dos cursos de agua temporales. La zona SE tiene una zona de roquedo a excluir su afección por fuego (zona azul). La zona de regenerado se va a ver afectada por el fuego en la quema ya que no existen líneas de control para evitarlo. El roquedo se puede proteger del fuego.									
POSIBLES SITUACIONES DE RIESGO: Prestar atención a los roquedos. La ejecución de la quema conlleva la quema de regenerado si no se establece una línea de control. Necesidad de preparación para evitar la afección por fuego al regenerado.									
PERSONAS PRESENTES: EPRIF, Agentes forestal e Interesado									
OBSERVACIONES: Mal acceso con vehículo rodado.									

De las 34,68 ha descritas y solicitadas por parte de los interesados, se realizó una exclusión de roquedos y de zonas con regenerado, en cumplimiento de la *Orden Foral 501/2009*, por lo que la parcela se dividió posteriormente en dos subparcelas (A y B), en las cuales se estimó necesario la realización de varios desbroces para evitar la afección por fuego tanto al regenerado como al roquedo.

Figura 100. Localización final de las parcelas y de los trabajos de preparación.



Finalmente, la superficie autorizada total para la quema fue de 14 ha en la parcela A, y de 4,5 ha en la parcela B (figura 100). También se consideró necesaria la realización de una línea negra (cortafuegos realizado por quema) en la parte norte de la parcela A, con el fin de establecerla como línea de control en esta parte.

Tras el envío del informe por el agente y una vez remitida la ficha de visita realizada por el EPRIF al Técnico de la Comunidad Foral, la quema fue autorizada por el Director del Servicio de Conservación de la Biodiversidad.

Figura 101. Autorización de quema.



VII. Difusión del informe a las partes ejecutora y supervisora

Admitida la solicitud, la autorización fue enviada al solicitante, al Ayuntamiento de Baztán, al personal de Guardería Forestal del Servicio de Conservación de la Biodiversidad, a la Policía Foral, a la Agencia Navarra de Emergencias-SOS Navarra, a la Comandancia de la Guardia Civil y al EPRIF.

Junto con la autorización, y como es costumbre en estos casos, al solicitante le fue enviado un documento en el que se detallan las normas que debe cumplir para la correcta ejecución de la quema así como un folleto de buenas prácticas.

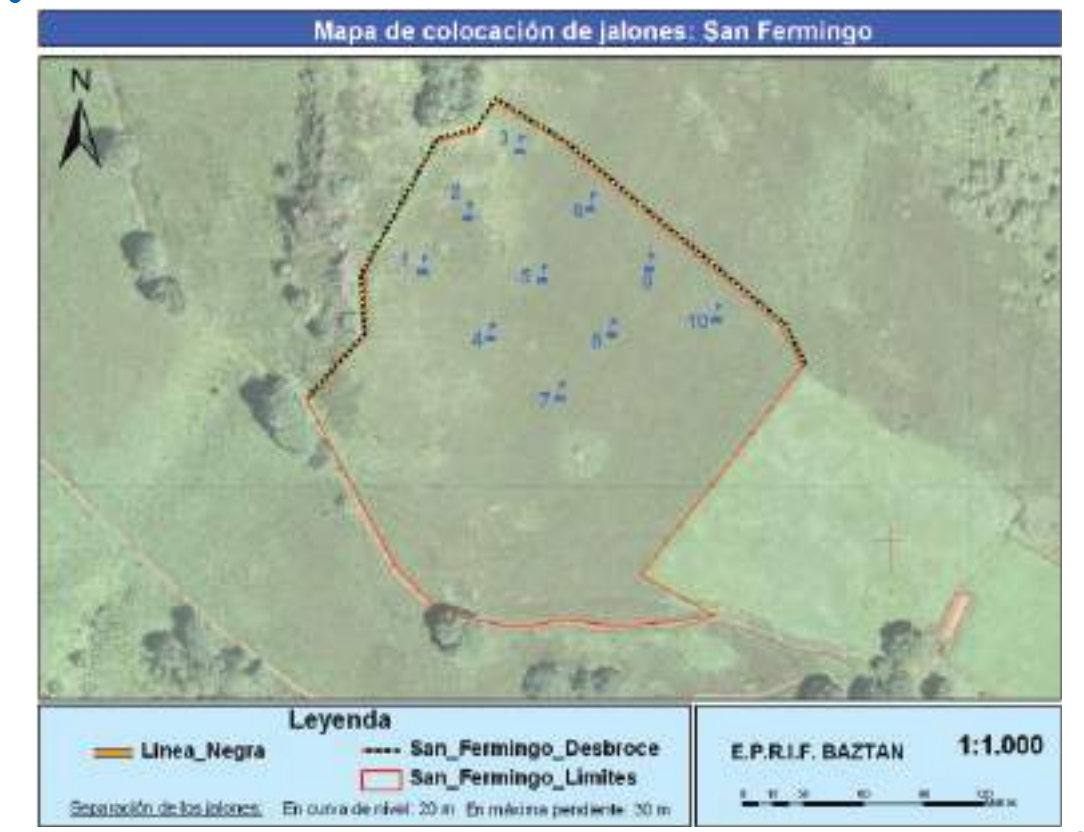
VIII. Propuesta del procedimiento a seguir

Después de las numerosas visitas realizadas a la parcela para analizar las posibilidades que ofrece el terreno de cara a la ejecución de la quema, el EPRIF se reunió con los solicitantes para explicarles las alternativas y las necesarias reducciones de superficie. Al final, los interesados aceptaron los cambios propuestos. Se cumplió así con uno de los objetivos fundamentales que es lograr la satisfacción de los interesados.

IX. Métodos para el análisis y diagnóstico de eficacia

Para la toma de datos sobre el comportamiento del fuego, debido a la división de la quema en dos zonas, se sugirió aprovechar la zona B, más pequeña y factible para ello (figura 102). Se colocaron 10 jalones para medir intensidades y velocidades de propagación, y se tomaron muestras de combustible para conocer las humedades.

Figura 102. Detalle de la colocación de los jalones en la parcela.





Aspecto general de la parcela B.



Fuego llegando a uno de los jalones.

X. Actuaciones realizadas, previas a la quema

Previo a la realización de la quema, se consideró necesario proceder a realizar desbroces en las zonas donde no existían líneas de control y con presencia de zonas de protección que no debían ser afectadas por fuego.

En la parcela A se efectuó un desbroce de 300 m en la zona cercana a la regata para evitar la afección por fuego al regenerado existente por debajo del desbroce. En la parcela B se ejecutó un desbroce de 476 m con el fin de proteger el roquedo y el regenerado. Los desbroces fueron realizados a finales de febrero por el Gobierno de Navarra.



Desbroce en la parte inferior de la parcela para evitar la afección por fuego a la regeneración próxima a la regata.

Además, se consideró necesaria la apertura de una línea de control en el límite norte de la parcela, ésta fue acometida por el EPRIF, el 10 de marzo de 2010, aprovechando que, durante los días precedentes, las intensas heladas favorecieron la pérdida de humedad de los combustibles finos, bajo una intensa nevada, como se aprecia en las fotografías.

La línea se interrumpió, sin llegar a la zona inferior, debido a que el grado de reducción del combustible en esa parte baja no cumplía con los objetivos.



Realización de la línea negra.



Aspecto desde la zona alta de la ejecución de la línea negra.



Aspecto final de la línea negra.

Finalmente, se optó también por la realización de un pequeño desbroce en el límite sureste de la parcela B, en el límite del prado, para evitar que el fuego afectase al vallado existente. Este desbroce fue realizado por los miembros del EPRIF.



Desbroce realizado por el EPRIF en el límite SE.

XI. Ejecución de la quema

Para la ejecución de la quema se optó por quemar las parcelas A y B en días diferentes, comenzando por la que más interés suscitaba entre los solicitantes, la parcela A, de mayor extensión.

Figura 103. Inicio del encendido.



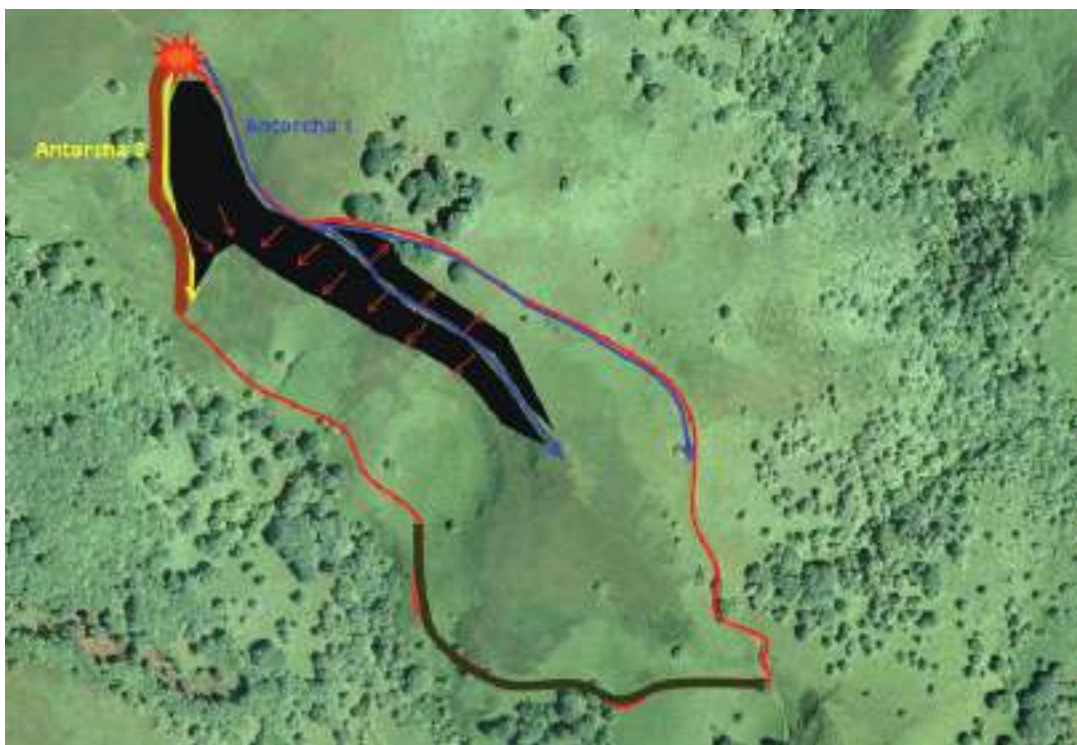
La quema de la parcela A fue realizada el día 28 de marzo de 2010. Las condiciones meteorológicas en el punto de inicio registraban una humedad relativa del 82%, 11,5°C de temperatura y viento inapreciable. El inicio del encendido comenzó a las 9:50 horas en el extremo norte. La distribución se realizó en dos equipos, uno, antorcha 1, apoyado en una senda, y el otro, antorcha 2, en la línea negra, estando siempre más adelantada la antorcha 1 (figura 103).

Figura 104. Avance de antorcha 1 hacia el Sur.



La antorcha 1 avanzó dando fajas en contra, primero hacia el Sur (figura 104) y después también hacia el Norte (figura 105). Después, el equipo 1 progresó apoyándose en la pista en el límite norte. La otra antorcha descendió hacia la regata, con fuego de flanco, apoyándose en la línea negra.

Figura 105. Avance de antorcha 1 hacia el Norte.



A continuación, la antorcha 2 tuvo que conectar la línea negra con el desbroce por encima de la regata, permaneciendo por debajo las zonas de regenerado. Mientras, la antorcha 1 avanzó apoyándose en la pista del límite noreste.



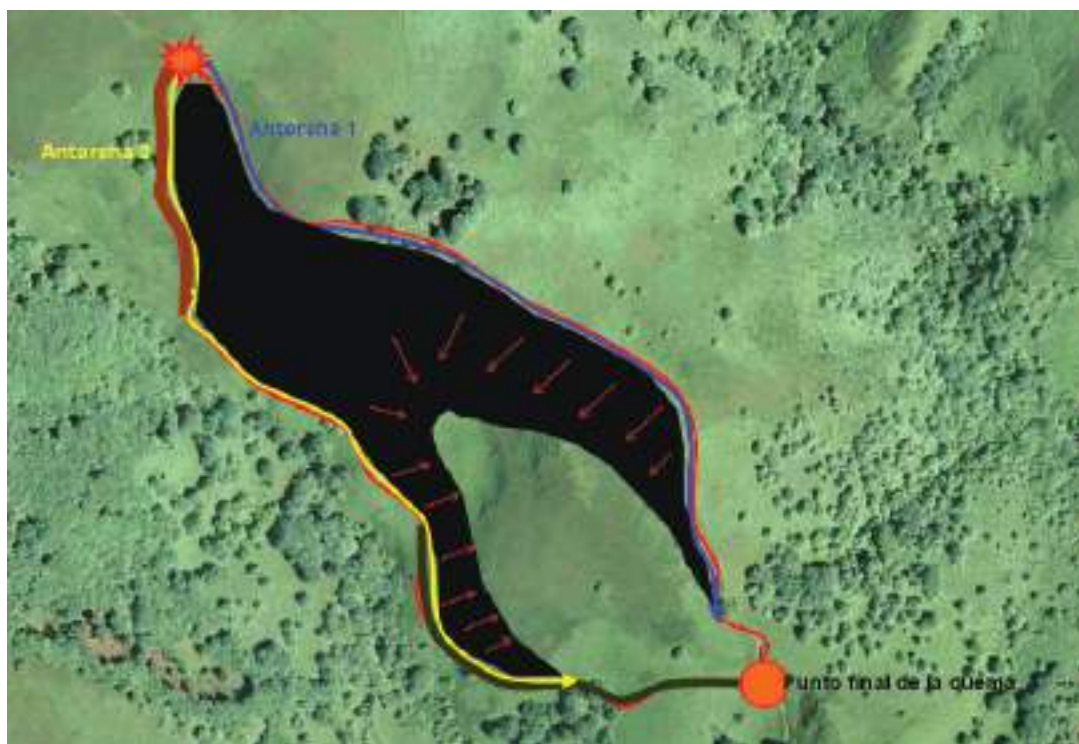
Detalle de la parte central de la parcela.



Aspecto del desbroce en el mismo punto que la foto anterior, media hora después.

La quema finalizó apoyándose la antorcha 2 en el desbroce y el encendido terminó a las 16:15, dándose por concluida la quema a las 18:45 horas (figura 106).

Figura 106. Parte final de la quema en la parcela A.



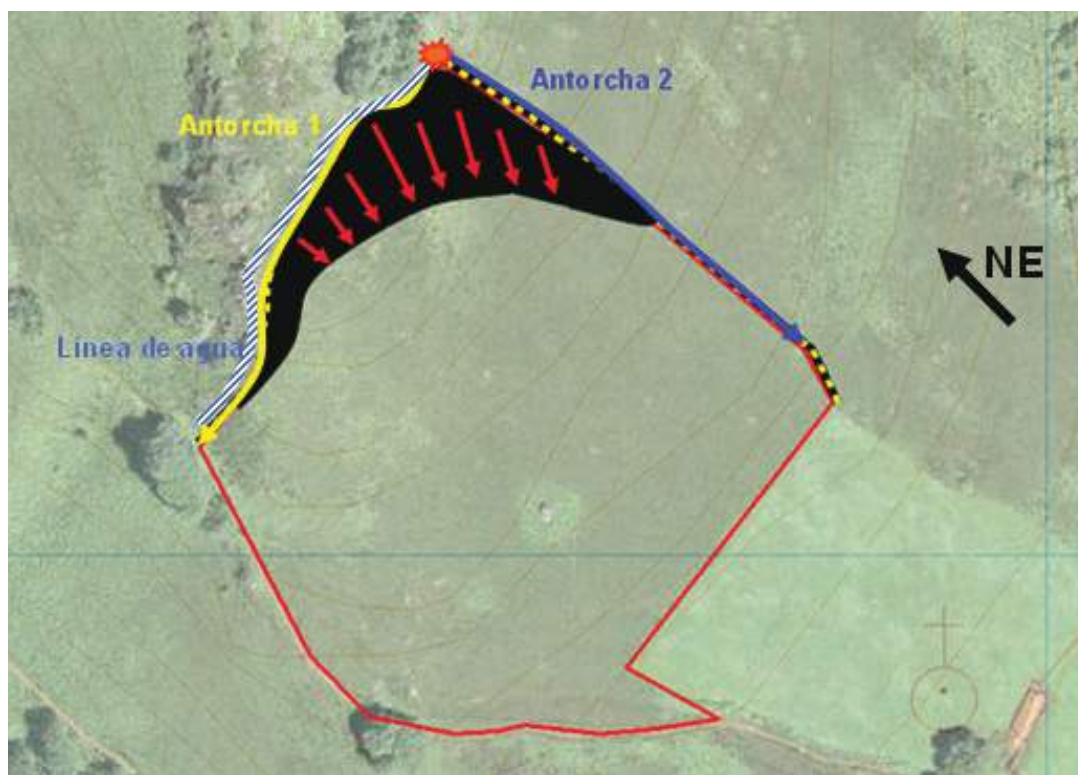
La quema en la parcela B fue realizada el 9 de abril de 2010. El encendido en la parcela B comenzó a las 10:50 horas en la esquina norte (figura 107), con una humedad relativa del 78%, temperatura de 15,1°C y un viento de componente nordeste de 7 km/h.

Figura 107. Localización de infraestructuras y medios e inicio de la quema en parcela B.



La antorcha 1 avanzó más rápido, descendiendo por el desbroce y apoyando el encendido con una línea de agua realizada con manguera desde una autobomba. Mientras, la antorcha 2 progresaba muy despacio, favoreciendo la quema de flanco en la parcela (figura 108).

Figura 108. Avance de la quema.



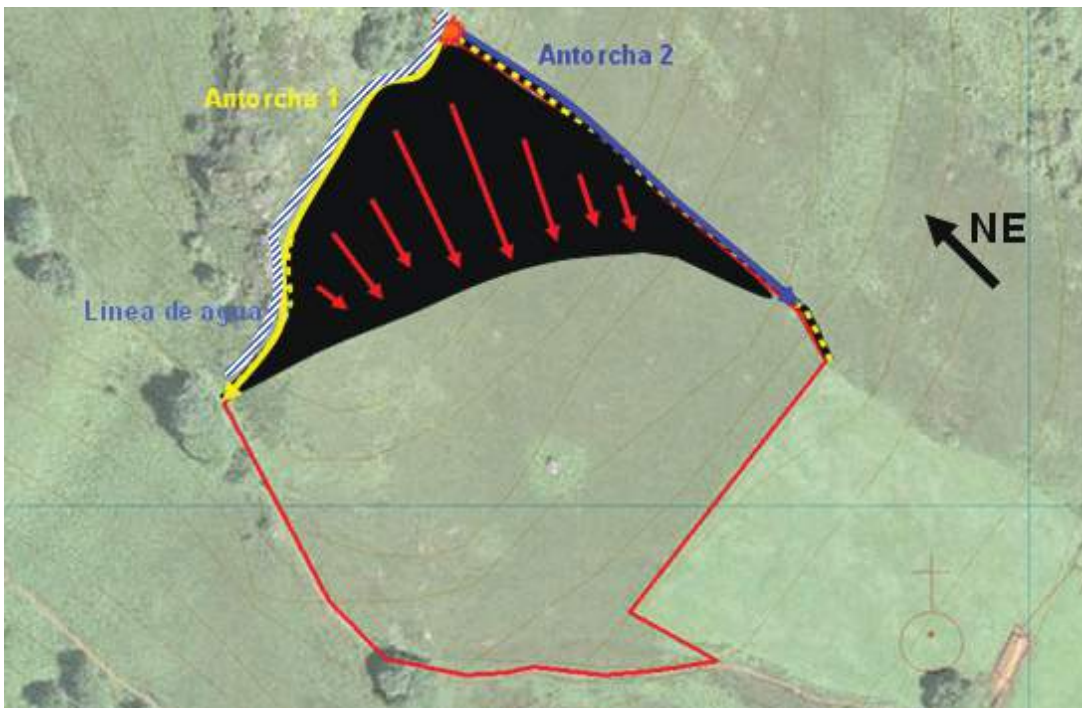
Antorcha 1. Encendido en el desbroce y apoyo con tendido de manguera.



Antorcha 2.

La quema continuó con el avance de ambos equipos; la antorcha 1 conectó el desbroce con la pista que limita la parcela en la zona sur, donde estaba estacionada la autobomba, avanzando por ésta el encendido y manteniendo la quema de flanco (figura 109).

Figura 109. Avance de la quema.

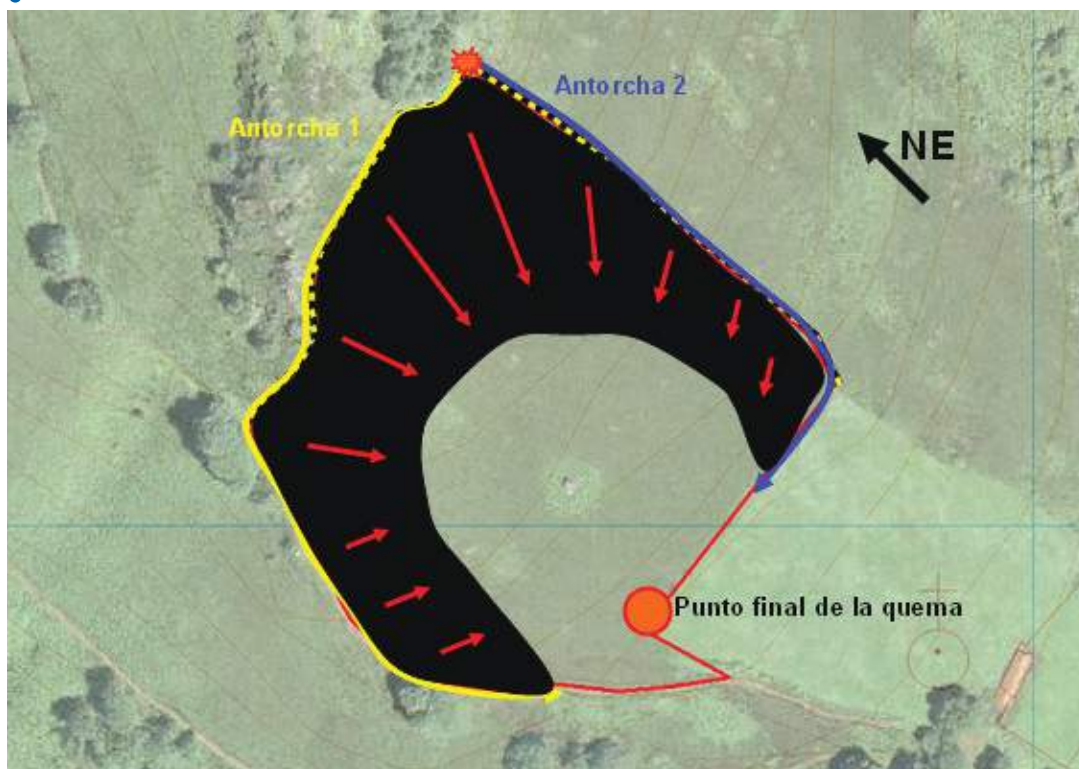




Desbroce, línea de agua y punto de estacionamiento de la autobomba.

La quema finalizó a las 15:30 con ambos equipos en la esquina sur (figura 110).

Figura 110. Fin de la quema.



XII. Evaluación de la quema, análisis de cumplimiento de objetivos

El grado de reducción del combustible fue alto, del orden del 80% en ambas parcelas, dándose por cumplidos los objetivos de reducir el matorral y facilitar el acceso a la zona para el ganado. Se logró preservar del fuego la regata, el regenerado y el roquedo, justificando la eficacia como líneas de control de los desbroces realizados.



Vista de la parcela A después de la quema.



Detalle de la protección de la regata y arbolado adulto en la parcela A.



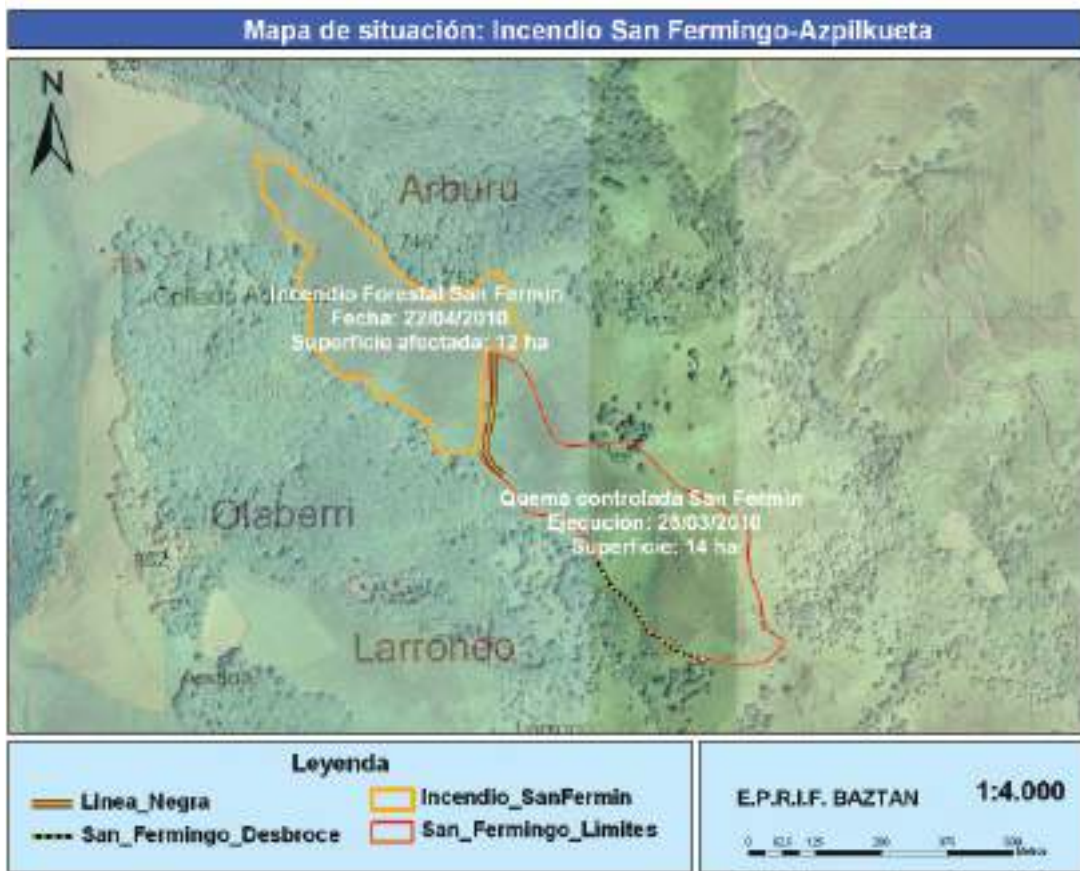
Parcela B al día siguiente de la quema.

XIII. Plan de seguimiento de la parcela quemada en relación a objetivos y consecuencias

Después de un mes, la parcela A presentaba un rebrote importante de especies herbáceas. A pesar de esto, en las diversas visitas realizadas, no se observó ninguna señal de presencia de ganado después de la quema. Si esta situación perdurase, el objetivo inicial de favorecer el acceso del ganado a la zona y que éste controle el rebrote no se cumpliría. Hablando con los interesados, éstos indicaron que hasta que no avanzase un poco la primavera no moverían el ganado a la zona, donde permanecería hasta comienzos del otoño cuando lo vuelven a desplazar a los prados cercanos al pueblo.

A pesar de haber decidido disminuir la superficie de quema, con el acuerdo inicial de los ganaderos, finalmente no fue así ya que el día 22 de abril la parte alta de la parcela A (Ilustración 4) fue quemada en un incendio forestal que afectó a 12 ha. Este hecho muestra el escaso éxito a pesar del esfuerzo realizado en la conciliación de intereses con los ganaderos, al no haber sabido transmitirles que la zona quemada en el incendio estaba propuesta para la ejecución de una quema en la campaña siguiente.

Figura 111. Situación del incendio ocurrido en la zona el 22/04/2010.



Aspecto de la parte alta de la parcela.

Quemas prescritas realizadas por los EPRIF. Método y aplicación



Capítulo

4

Recomendaciones
básicas para los
procedimientos de
realización de quemas

La quema prescrita implica la utilización racional del fuego en la vegetación forestal para conseguir unos fines específicos. Aunque el término “quema controlada” es mucho más popular entre los técnicos que el de “quema prescrita”, los investigadores prefieren usar el segundo. Esa distinción afecta a la filosofía misma de la aplicación del fuego. La quema controlada es una condición necesaria pero no suficiente para la quema prescrita.

La preocupación por el control o el confinamiento del fuego a un área de la que no escape, desvía la atención del propósito principal de la quema que es lograr unos objetivos por el uso del fuego bajo prescripción, es decir, en unas condiciones determinadas meteorológicas y de los combustibles, y usando unas técnicas de ignición concretas para dar lugar a un comportamiento del fuego tal que permita obtener esos objetivos. Es cierto que la palabra “controlada” sugiere un cierto dominio del comportamiento del fuego, pero parece tener una connotación pasiva y olvida que el control es solo la primera exigencia durante la quema.

Cuando se considera la utilización de la quema prescrita en una zona concreta, es conveniente que los técnicos encargados de su planificación y ejecución tengan en cuenta una serie de aspectos en su realización. Algunos de ellos son más generales y están conectados con las condiciones socioeconómicas y los hábitos culturales de ese territorio, mientras que otros factores guardan más relación con las características de vegetación, relieve y clima del sitio, y con detalles técnicos de la ejecución del fuego mismo.

Esquemáticamente, los aspectos más importantes a valorar podrían ser los siguientes. Por un lado están los aspectos relacionados con los objetivos de la quema, tales como la adecuación de la técnica de quema a los objetivos, la relación de la quema con los usos tradicionales en la zona, las características de la zona a tratar y los posibles efectos de la quema en la vegetación y el suelo; por otra parte, los relacionados con el plan de quema, debiendo tener en cuenta variables como la meteorología, la humedad de los combustibles, la técnica y el plan de ignición, y el comportamiento previsto del fuego. Los recursos humanos y la seguridad, además de la logística y costes de la quema, son otros factores significativos a evaluar. Por último, y en relación con la evaluación final de la quema, debe observarse el cumplimiento de objetivos, la evaluación del plan y la evaluación ambiental.

Objetivos de la quema

Los objetivos de la quema son a la vez generales y específicos. Los objetivos *generales* más usuales están relacionados con la ordenación de pastos, con la prevención de incendios -por reducción temporal de los combustibles y rotura de su continuidad, pero también por ordenación de las quemas y mejora en el manejo del fuego-, con la mejora del hábitat de la vida silvestre animal, con los recursos cinegéticos y con la restauración de las condiciones naturales de ecosistemas. Los objetivos *específicos* suponen una adecuación de los generales al área a tratar y persiguen cuantificar, en la medida de lo posible, los resultados esperados de la aplicación del fuego.

En ese sentido, es importante que los técnicos traten de fijar al menos unos rangos cuantitativos de variables que puedan expresar el trabajo efectuado por el fuego. Generalmente estos objetivos se establecen en torno a la carga de combustible leñoso consumido, a su altura o continuidad, a la reducción del espesor de la cubierta de hojarasca y mantillo del suelo, al grado de exposición del suelo mineral, o a la frecuencia de aparición de signos visuales de severidad en el matorral o el suelo. Pero también pueden expresarse en términos de incremento de plántulas de semilla emergidas después del fuego, de la cobertura de herbáceas o gramíneas, de la frecuencia de aparición de fauna en lugares previamente inventariados, o de la ganancia en peso de animales dedicados al pastoreo o aumento de cabezas de éstos.

La idea es que los objetivos de la quema sean razonablemente alcanzables y relativamente fáciles de evaluar.

Adecuación de la técnica de quema a los objetivos

Conviene no olvidar que la quema es uno más de los tratamientos posibles de la vegetación y que otras técnicas también están disponibles. Todas ellas tienen ventajas, limitaciones, y aspectos favorables y desfavorables, por ello es interesante analizar varias alternativas cuando se establecen objetivos de manipulación de la vegetación y sopesar si la quema puede servir para alcanzarlos.

Si la quema ha sido elegida como el tratamiento a efectuar, es importante recordar que la técnica de encendido del fuego, en conjunción con las condiciones meteorológicas, topografía y humedad de los combustibles, del mantillo y del suelo, permite modular las variables del comportamiento del fuego, el grado de consunción de los combustibles y el nivel de calentamiento del suelo, afectando a la exposición del suelo mineral tras el fuego y al banco de semillas de éste. Por ejemplo, si el mantillo está seco es muy posible que la quema en contra de la pendiente o viento produzca una mayor consunción de material leñoso del matorral y de mantillo, lo cual puede ser beneficioso para facilitar la instalación posterior de pratenses por labores de siembra, aunque si la conversión de especies no es el objetivo puede también facilitar la erosión en terrenos de pendiente. Por otro lado, la quema en contra puede ser una opción interesante en días húmedos para quemas de "entrada", en matorrales con una gran carga acumulada tras muchos años sin quemar, donde un fuego a favor podría liberar demasiada energía.

La época de ejecución del fuego también afecta a la velocidad de recuperación de la vegetación. Tras el período estival, las plantas leñosas que han gastado parte de sus reservas de hidratos de carbono en el crecimiento, reproducción y fructificación, entran en un periodo de reposo y suelen disponer de menos capacidad de rebrote que en primavera. Generalmente, la quema de principio de otoño, con menor humedad del suelo que en primavera, facilita una mayor exposición del suelo mineral, propiciando una mayor erosión.



Como se deduce, no existe un recetario único. Ésta es una de las ventajas de la quema prescrita. El técnico de la quema debe elegir la técnica de encendido en función de los objetivos y de las características del sitio¹.

Relación de la quema con los usos tradicionales en la zona

En muchas zonas del territorio español los incendios son un problema ligado a los usos tradicionales del suelo y por ello resulta esencial en esta etapa de planificación un conocimiento, lo más profundo posible, de las condiciones socioeconómicas del sitio y de los usos culturales en ese territorio. En consecuencia, resulta sumamente importante la labor previa de los técnicos de establecer relaciones humanas abiertas con los habitantes de la zona donde van a efectuar su trabajo, y comprender su mentalidad, sus necesidades y los usos tradicionales existentes.

Este aspecto ha sido desarrollado en profundidad en los apartados 1.1 a 1.4 de esta publicación. Aquí solo se mencionarán dos ideas. En el ámbito rural, no es posible efectuar nada con posibilidades de éxito duradero sin el apoyo de la población. La quema no es fácil de introducir donde nunca se ha usado pero, en los sitios donde hay una fuerte tradición de quema, su prohibición tampoco es realista y ha constituido un foco de tensión para los incendios. En este último caso, los técnicos de los EPRIF tienen por delante un importante reto consistente en aprovechar esa corriente favorable al uso del fuego, no solo sirviendo de cauce para ordenar esa presión sino mostrando cómo puede efectuarse la quema de una manera más racional y tecnificada que limite sus efectos negativos.

Características de la zona a tratar

Es obvio que, a la hora de planificar una quema, es importante un mejor conocimiento del relieve, vegetación, suelo, fauna, clima e historia de los usos del territorio, incluyendo los tratamientos de vegetación y perturbaciones. Dependiendo del objetivo de la quema hay elementos que cobran mayor o menor importancia, pero siempre la vegetación, tanto en sus características como combustible como en su capacidad de respuesta al fuego, es un elemento clave en el proceso.

Los modelos estándar de combustible desarrollados inicialmente en Estados Unidos (Anderson, 1982) son una herramienta útil para describir los principales rasgos de las comunidades de plantas arbustivas que son objeto de tratamiento con fuego prescrito. El Instituto para la Conservación de la Naturaleza, ICONA (1997) realizó una guía fotográfica con la adaptación de esos modelos a la realidad española y también un mapa nacional de combustibles forestales. También existen guías fotográficas de ayuda disponibles para Galicia (Vega *et al.* 2001) y Andalucía

¹ Puede consultarse información adicional sobre las ventajas y limitaciones de cada técnica de ignición en Vega *et al.* (2001).

(Rodríguez y Silva *et al.* 2007). Además, pueden emplearse ecuaciones alométricas que relacionan la carga de combustible con variables tales como la cobertura y altura del matorral (Fernandes y Pereira, 1993; Usó *et al.* 1997; Fernandes y Rego, 1998; Baeza *et al.* 2000). Estas ecuaciones trabajan mejor para una especie o grupo de especies afines.

Desde el punto de vista de ejecución de la quema, la altura, continuidad y presencia de combustible seco son factores a los que hay que prestar atención. Junto al estrato arbustivo, conviene que los técnicos de los EPRIF observen en el campo la presencia o no de la cubierta de hojarasca y mantillo bajo el matorral y su espesor. Esta capa orgánica juega un importante papel protector del suelo tras la reducción temporal de la cobertura del matorral por el fuego.

Otro elemento útil en la quema es el relieve. La pendiente permite modular el comportamiento del fuego al poder usarse el fuego en contra o a favor de ella, sin depender del viento como ocurre en terrenos llanos. Por otro lado, genera brisas de ladera que pueden ser aprovechadas para dirigir el fuego, aunque, si el terreno es muy accidentado y la quema de tamaño considerable, los desplazamientos del personal son más grandes y, sobre todo, hay que prestar atención a los efectos de vaguada. El relieve, a través de la exposición, modifica también la humedad de los combustibles secos, afectando al comportamiento del fuego.

Posibles efectos de la quema en la vegetación y el suelo

El principal impacto directo de la quema tiene lugar sobre la vegetación que es también el combustible que alimenta el fuego, cuya modificación usualmente constituye uno de los objetivos básicos de la quema.

Existe toda una variada gama de respuestas de la vegetación arbustiva y herbácea al fuego. La capacidad de rebrote después del fuego, tanto a partir de sistema radical como de brotes epicórmicos, es una característica bastante común en muchas especies mediterráneas, aunque un conjunto de ellas no la presentan. Es también un mecanismo de respuesta que, a corto y medio plazo, tiene un peso mayor en la reconstrucción de la vegetación leñosa que la regeneración por semilla.

En nuestro país se dispone de abundante información científica sobre estos aspectos para las comunidades de matorral mediterráneas y del NO ibérico (Casal, 1985; González Rabanal y Casal, 1995; Reyes y Casal, 2000; Iglesia *et al.* 2000; Reyes *et al.* 2009) y las poblaciones rurales tienen un buen conocimiento empírico de esas distintas capacidades. La edad de la planta, la época del año en la que arde, el historial de perturbaciones previas, la frecuencia de quemas anteriores, la incidencia de pastoreo posterior al fuego y la severidad de éste, junto con la calidad del sitio y el clima, son factores influyentes en esa variable respuesta. Por su parte, el calentamiento del suelo puede afectar notablemente al banco

de semillas, en unos casos estimulando su germinación y en otros deprimiéndola (González-Rabanal y Casal, 1995; Pausas *et al.* 2008).

Generalmente el impacto directo sobre el suelo de las quemadas prescritas realizadas fuera del período estival, con humedad del suelo adecuada (moderada/alta), es reducido. Las elevaciones de temperatura en la superficie del suelo mineral y en los primeros centímetros del mismo, son muy pequeñas (Molina, 2000; Vega *et al.* 2005; Vega y Fernández, 2007). Así mismo, habitualmente la erosión post-quema está ausente o es muy reducida (Fernández *et al.* 2008). Sin embargo, si el mantillo está seco y el suelo mineral también, el fuego puede generar un calentamiento apreciable, lo que puede dar lugar a la consunción de materia orgánica en el suelo, y, en ciertos casos, originarse hidrofobicidad y alteración de la estructura del suelo, produciéndose una degradación del mismo y facilitando su erosión².

La mejor manera de evitar esas consecuencias es realizar la quema con un nivel adecuado de humedad en el mantillo y suelo. Una simple inspección del suelo superficial antes de la quema en diversos puntos del área a tratar, permite detectar si su nivel de humedad es aceptable para limitar su calentamiento.

Aunque tras la mayoría de las quemadas es frecuente un aumento de la biodiversidad y una ligera mejoría de las condiciones de fertilidad del suelo, el fenómeno es muy transitorio (Vega *et al.* 2000). La excesiva frecuencia de aplicación de la quema suele tener efectos perjudiciales en la capacidad de recuperación de la vegetación y afectar también negativamente al suelo. En las quemadas se pierden nutrientes por volatilización a altas temperaturas y es preciso espaciarlas para que el sistema reponga nutrientes por aportes de la lluvia, deposición seca y meteorización. Los tratamientos de trituración de la vegetación pueden ser más conservativos que los de desbroce y los de quema, y una rotación entre ellos, o la creación de mosaicos con diferentes tratamientos intercalados o espaciados temporalmente, asociados o no con áreas pastoreadas, puede ser una opción interesante.

Plan de quema

Como es sabido, en esta etapa de la ejecución de la quema se trata de materializar la prescripción, estableciendo las tareas que necesitan llevarse a cabo y especificando los detalles de las mismas para lograr los objetivos. La planificación incluye información diversa, desde el establecimiento de la llamada “ventana” de prescripción, técnica de encendido a usar y estimación del comportamiento del fuego esperado, hasta aspectos logísticos, de personal, seguridad y costos³.

2 Vega *et al.* (2001) ofrece una revisión sobre los principales afectos ambientales de las quemadas. Vega *et al.* (2000) presenta datos sobre algunos efectos de las quemadas en el suelo.

3 Al respecto, puede encontrarse más información en Molina (2000) y Vega *et al.* (2001). En esta publicación se recogen únicamente las principales recomendaciones a los técnicos.

Meteorología

Resulta un aspecto esencial para el buen éxito de la quema. Las condiciones meteorológicas afectan en dos formas, en los días previos a la quema controlan la humedad del suelo y la del mantillo, mientras que el día de la quema afectan al comportamiento del fuego. Por tanto, es necesario un seguimiento de las variables meteorológicas principales desde unas tres o cuatro semanas anteriores al fuego.

Disponer de una predicción meteorológica fiable ayuda a planificar y ejecutar la quema, pero en terreno accidentado la variabilidad meteorológica local y la exposición hacen más difícil la predicción, especialmente del viento, y se requieren datos *in situ*. En lugares de frecuentes o escasas lluvias, los días disponibles con condiciones meteorológicas adecuadas son reducidos, así que es necesario tener preparado el sitio y reaccionar pronto con los medios para poder ejecutar la tarea dentro de la ventana de prescripción.

La velocidad y dirección del viento, la humedad relativa, la temperatura del aire, así como observaciones simples sobre signos de estabilidad atmosférica, son datos necesarios, tanto en las horas previas al fuego con el fin de asegurar que estamos dentro de la ventana adecuada, como durante el fuego para confirmar que no están cambiando drásticamente. Para recoger la información durante la quema es suficiente contar con equipos meteorológicos portátiles sencillos. No es aconsejable quemar matorrales con una velocidad del viento superior a 12-15 km/h, con una humedad relativa del aire superior al 65-70%, ni con una temperatura ambiente mayor de 15-18°C.

Humedad de los combustibles

Téngase en cuenta que la meteorología a muy corto plazo controla la humedad de los combustibles secos, mientras que la época del año condiciona la humedad de las partes vivas del matorral. Aunque las condiciones de precipitación y evapotranspiración afectan a los contenidos de agua de las partes finas de la vegetación leñosa, la época del año, a través de la fenología, marca la principal influencia en la humedad de las partes vivas. En la mayoría de las leñosas, en otoño e invierno se registran valores bastante bajos de la humedad de sus partes vivas, ayudando este hecho a la combustión, aunque en algunas especies de cistáceas la ignición en esas épocas no es fácil. Por otro lado, interesa que la humedad del mantillo y del suelo sea elevada. En conjunto, conviene quemar con humedades de las partes secas inferiores al 15-20%, mientras el margen para las porciones húmedas es mucho más amplio, entre un 70-175%.

El viento y la quema a favor, continua o por fajas, permiten la propagación sostenida del fuego incluso con humedades del combustible relativamente altas, siempre que exista continuidad y carga del combustible suficientes. Por el contrario, la propagación de la quema en contra requiere humedades bajas. Se aconsejan humedades del mantillo y del suelo > 100%, no muy alejadas de la capacidad de campo.

Técnicas y plan de ignición

Las técnicas de ignición son herramientas de manejo del fuego que implican utilizar las variables más influyentes en su comportamiento para conseguir una determinada velocidad de liberación de calor. Básicamente, usan la acción del viento, la topografía, la humedad del combustible y la distancia recorrida por el fuego antes de alcanzar su velocidad estacionaria (de equilibrio con condiciones ambientales). Además, emplean el efecto derivado de la interacción entre el sentido de avance impuesto al fuego por su encendido y el sentido del viento o la subida de pendiente, sobre la transmisión de calor al combustible no quemado. Con ello logran graduar la velocidad e intensidad del fuego.

Habitualmente, la quema a favor por fajas paralelas, siempre que el interior del sitio a quemar sea accesible, es la técnica más flexible y versátil. La quema en contra, aunque es muy segura, resulta muy lenta y las posibilidades de tratar un área grande con ella son reducidas. Además, con frecuencia puede calentar excesivamente el suelo. La quema lateral por los flancos es una opción viable cuando no es posible actuar en el interior del área a tratar, sin embargo, cuando se combina con una quema continua, a favor del viento o desde la parte inferior de la ladera, para acelerar la operación, puede producirse una intensidad excesiva.

Es conveniente que el plan de ignición refleje en un plano o esquema las características principales del combustible a tratar, los accidentes de relieve más importantes (pendiente, orientación, obstáculos, zonas de alta humedad, etc.), los límites de la zona a tratar, los cortafuegos, las rutas de escape, así como indicar las líneas de encendido con su secuencia, y la dirección del viento y de avance del fuego.

Comportamiento previsto del fuego

Las variables básicas para describir el comportamiento del fuego en las quemadas prescritas son la velocidad de propagación del frente y la longitud de la llama. Ambas variables pueden tomar valores muy diferentes ya que existen diversas modalidades de técnicas de ignición del fuego que afectan al comportamiento.

Habitualmente, las mayores velocidades de propagación y longitud de llama se observan con líneas continuas de encendido de fuego a favor de viento, dejado progresar libremente. En este caso, en formaciones de matorral, pueden tenerse velocidades superiores a los 20-25 m/min que en general no son aconsejables. Con fuegos a favor por fajas paralelas, la velocidad puede regularse mediante la separación entre fajas, obteniéndose valores entre 5-10 m/min en la faja a favor -dependiendo del viento, de la distancia entre fajas y de las condiciones de humedad del combustible-, mientras que la faja en contra generalmente se desplaza entre 0,5-2m/min. En las quemadas de flanco y por puntos son frecuentes los valores intermedios.

Conviene efectuar simulaciones con modelos de predicción del comportamiento del fuego para estimarlo en caso de un escape de fuego a los combustibles adyacentes y tener previsto unos medios de control apropiados.

Un aspecto importante es la realización de la quema de prueba, instantes antes del comienzo de la quema, comprobando que el comportamiento del fuego y del humo son los esperados. Si no es así, será el momento de posponer o cancelar la operación.

Recursos humanos y seguridad

La preparación y organización del personal es también una tarea fundamental. Normalmente se contará con el apoyo de los servicios locales de defensa contra incendios forestales en el momento de la ejecución de las quemas, y tal vez de técnicos y personal del servicio forestal, así como los propietarios del terreno, siendo necesario disponer de una mínima estructura organizativa de ese conjunto de personas. Se aconseja establecer al menos un responsable de la quema, que cuente con el apoyo de un responsable de la ignición y otro del control del fuego.

Una buena formación y organización es el mejor plan de seguridad en la quema. Las tareas deben estar asignadas con claridad. El personal debe estar entrenado y enterado del trabajo que va a efectuar, con sus EPIs dispuestos. Los medios de extinción deben estar desplegados y operativos. Las órdenes deben ser claras y precisas, la comunicación debe estar asegurada y las rutas de escape y los posibles puntos peligrosos conocidos por todos. El protocolo OCEL (Observación, Comunicación, Escape y Lugar Seguro) y las normas de seguridad *ad hoc* deben seguirse rigurosamente.

Logística y costes

La realización de la quema implica una serie de actividades que requieren el empleo de recursos humanos y materiales. Se precisa realizar unos trabajos previos como son el contacto con los propietarios y gestores del territorio; la recogida de información de campo, meteorológica, topográfica, administrativa y legislativa; efectuar mediciones en campo, construcción de cortafuegos, tratamientos complementarios en los combustibles (rozas, trituración...), trabajos de quema y de evaluación post-quema, etc. todas ellas tareas que requieren un trabajo planificado y organizado.

Por otra parte, es importante una valoración de los costos de la quema de cara a establecer rendimientos, comparación con otros tratamientos y posibles mejoras. Este trabajo debería recoger, al menos, información desglosada por los siguientes conceptos: personal, vehículos de transporte y de extinción, maquinaria ligera, maquinaria pesada y herramientas.

Evaluación de la quema

La evaluación de la quema persigue tres finalidades: establecer el grado de consecución de los objetivos, registrar las desviaciones producidas respecto al plan de quema para mejorar futuros tratamientos y estimar sus efectos ambientales.

Cumplimiento de objetivos

Como ya se ha comentado, los objetivos específicos de la quema deben ser cuantificables, eso facilita su evaluación. Esta tarea puede tener varias fases, una de las cuales será siempre inmediata a la quema. Casi todos los objetivos de la quema implican una modificación de los combustibles, por ello la estimación de la cantidad consumida o la remanente es usualmente necesaria. Esta estimación puede hacerse por varios métodos que van desde estimaciones visuales del porcentaje residual sobre la carga inicial (Vega *et al.* 2001), del porcentaje de superficie quemada, la medición de espesor del mantillo consumido (con testigos metálicos dispuestos sistemáticamente), hasta el inventario destructivo de parcelas. Vega *et al.* (2000) observaron una reducción de la carga de combustible en tojales menor en primavera que en otoño, en consonancia con mayores niveles de humedad de las partes vivas de las planta, encontrándose para la hojarasca y el mantillo que si se quiere mantener un 50% de esa cubierta es preciso quemarla con una humedad > 100%.

Claramente, algunos objetivos tienen que ser evaluados a medio y largo plazo. Por ejemplo, cuando el objetivo sea la mejora del hábitat de la vida silvestre o de la caza, interesa estimar los cambios producidos tras un tiempo en el número de especies presentes y en la estructura de la vegetación, prestando especial atención a la cobertura de gramíneas y leguminosas. Si la quema tiene una finalidad preventiva también es preciso conocer a medio plazo la recuperación de la estructura del combustible.

Desviaciones respecto al plan

Un inventario de las diferencias entre lo planeado y previsto, y un análisis de las posibles causas, ayudarán a conocer qué puntos podrían mejorarse en el futuro. Debería prestarse especial atención a si la ejecución de la quema siguió la planificación previa o no, y en qué puntos concretos hubo cambios. Igualmente importante resulta confirmar si la técnica de encendido fue la adecuada a la topografía, a las condiciones meteorológicas y a los combustibles, y si su ejecución estuvo dentro de los límites de la prescripción. Si hubo escapes se debería valorar la adecuación del plan de contingencia, así como la recogida de sugerencias de mejoras.

Efectos en suelo y vegetación

Los efectos del fuego son complejos, pueden afectar a numerosos componentes del ecosistema y se requiere un estudio especial durante algún tiempo para poder eva-

luarlos adecuadamente. Sin embargo, los técnicos que han realizado la quema pueden efectuar una primera estimación aproximada de sus principales efectos en suelo y vegetación.

Tras la quema se prestará especial atención a su efecto en el suelo ya que los cambios en el mismo repercuten en todos los otros componentes. Inmediatamente después del fuego, es importante la estimación de la reducción del espesor de la capa de hojarasca y mantillo. El porcentaje de suelo mineral descubierto y los signos de cambio en su cohesión superficial y color, son de valor para establecer el grado de afectación del suelo o su ausencia. Después de las primeras lluvias tras la quema, debe observarse si aparecen signos de erosión (pequeños descalces de plantas, pequeños regueros, formación de depósitos, etc.), y en el caso de que existan corrientes de agua cercanas al área tratada, debe constatarse si hay signos de arrastre de cenizas que hayan podido afectarlas.

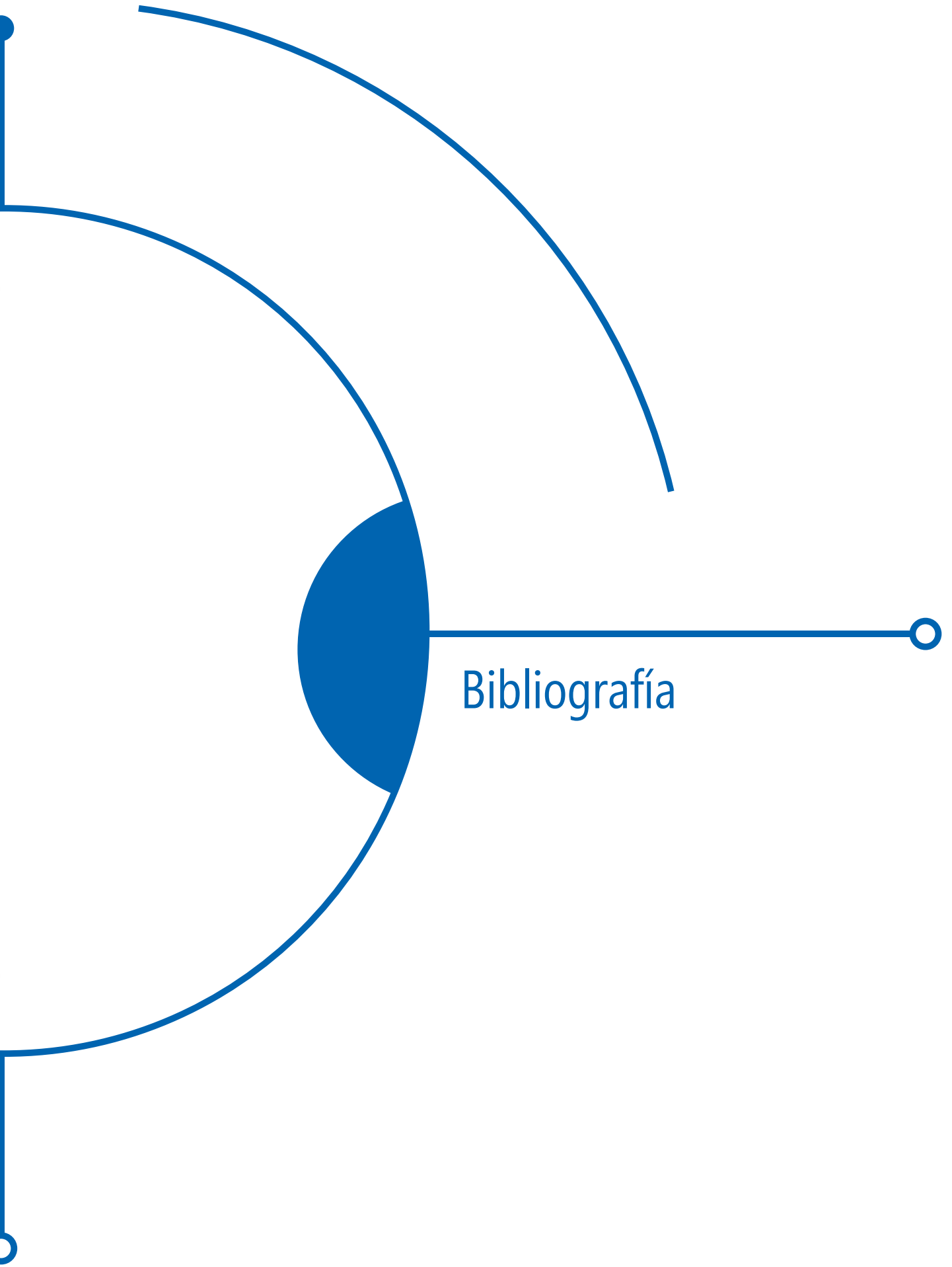
Para poder evaluar la respuesta de la vegetación después de la quema, resulta fundamental recoger información sobre los cambios en la cobertura, frecuencia y número de especies tras el fuego.



Reducción de la carga de combustible tras quema prescrita. 

Quemas prescritas realizadas por los EPRIF. Método y aplicación





Bibliografía

Anderson, H. E., 1982. *Aids to determining fuel models for estimating fire behaviour*. USDA For. Serv. Res. Pap. INT -122, Intermt. For and Range Exp. Stn. Ogden, Utah.

ASEMFO, 2003. *III Estudio de inversión y empleo en el Sector Forestal*, Asociación Nacional de Empresas Forestales, Madrid 68 pp.

Baeza, M. J.; Raventós, J.; Escarré, A. y Vallejo, R., 2000. *Efecto de la estructura en matorrales de Ulex parviflorus de diferente edad en los tratamientos de roza y quema controlada: implicaciones en el control del combustible*. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, Número 9. Págs. 199-210.

Calvo, L.; Tárrega, R. y Luis, E., 2002 (a). *Regeneration patterns in a Calluna vulgaris heathland in the Cantabrian Mountains (NW Spain): effects of burning, cutting and ploughing*. Acta Oecologica, 23. Págs. 81-90.

Calvo, L.; Tárrega, R. y Luis, E., 2002 (b). *The dynamics of Mediterranean shrubs species over 12 years following perturbations*. Plant Ecology, 160. Págs. 25-42.

Casal, M., 1985. *Cambios en la vegetación de matorral tras el incendio en Galicia. En: Estudios sobre prevención y efectos ecológicos de los incendios forestales*. Publicaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Págs. 93-102.

Fernandes, P. M. & Pereira, J. P., 1993. *Caracterização de combustíveis na serra da Arábida*. Silva Lusitana, 1 (2). Págs. 237-260.

Fernandes, P. M. & Rego, F. C., 1998. *Equations for fuel loading estimation in shrub communities dominated by Chamaespartium tridentatum and Erica umbellata*. In Proc. 3rd Intern. Conf. Forest Fire Research & 14th Fire and Forest Meteorology Conf., Viegas, D.X. (ed.), ADAI. Págs. 2553-2564.

González-Rabanal, F. y Casal, M., 1995. *Effect of high temperatures and ash on germination of ten species from gorse shrubland*, Vegetatio, 116. Págs. 123-131.

ICONA, 1997. *Clave fotográfica de modelos de combustibles*, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

Iglesia, A.; Cascudo, A. y Díaz Vizcaíno, E., 2000. *Comparación de la dinámica de la vegetación tras fuego controlado e incendio forestal en matorrales del interior de Galicia*. Actas de la reunión sobre Quemias Prescritas. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales. Número 9. Págs. 115-122.

Martínez, E. et al., 2001. *Manual de quemias controladas*, 175 pp., Ed. Mundi-Prensa, Madrid.

Molina, D., 2009. *Fuego prescrito y Planes de quema*, en "La defensa contra incendios forestales. Fundamentos y experiencias", 2ª edición. Coordinador: R. Vélez, Págs. 407-424. Ed. McGraw-Hill, Madrid.

Molina, D., 2000. *Planes de quemas controladas*. Actas de la reunión sobre Quemias Prescritas. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales. Número 9. Págs. 265-280.

Molina, M. J. y Llenares J. V., 2000. *Comportamiento del fuego, intensidad y efectos sobre el suelo en quemas controladas de matorral valenciano en verano y en otoño*. Actas de la reunión sobre Quemias Prescritas. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales. Número 9. Págs. 155-161.

Paula S. & Pausas J. G., 2008. *Burning seeds: Germinative response to heat treatments in relation to resprouting ability*. Journal of Ecology 96 (3). Págs. 543-552.

Plan Bleu, 2003. *Les espaces boisés méditerranéens*, J. Montgolfier, Plan Bleu, Paris, 192 pp.

Reyes, O. y Casal, M., 2000. *Comportamiento reproductivo tras fuego de especies forestales de Galicia*. Actas de la reunión sobre Quemias Prescritas. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales. Número 9. Págs. 109-114.

Reyes, O.; Casal, M. y Castro. F., 2009. *Resprouting Ability of Six Atlantic Shrub Species*. *Folia Geobot.* 44. Págs. 19-29.

Rodríguez-Silva, F. *et al.*, 2001. *Modelos forestales de quemias prescritas*, Junta de Andalucía.

Rodríguez-Silva, F. y Molina, J. R., 2007. *Cartografía de modelos de combustible para la defensa contra incendios forestales*. 4ª Conferencia Internacional sobre Incendios Forestales. 11 Págs.

Usó, J. L.; Mateu, J.; Karjalainen, T. y Salvador, P., 1997. *Allometric regression equations to determine aerial biomasses of Mediterranean shrubs*. Plant Ecology, 132. Págs. 59-69.

Vega, J. A.; Cuiñas, P.; Fonturbel, M. T. y Fernández C., 2000. *Planificar la prescripción para reducir combustibles y disminuir el impacto sobre el suelo en las quemias prescritas*. Actas de la reunión sobre Quemias Prescritas. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales. Número 9. Págs. 189-198.

Vega, J. A.; Landsberg, J.; Bará, S.; Paysen, T.; Fonturbel, M. T. y Alonso, M., 2000. *Efectos del fuego prescrito bajo arbolado de Pinus pinaster en suelos forestales de Galicia y Andalucía*. Actas de la reunión sobre Quemias Prescritas. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales. Número 9. Págs. 123-136.

Vega, J. A.; Pérez-Gorostiaga, P.; Cuiñas, P.; Fonturbel, M. T. y Fernández, M. C., 2001. *Manual de Quemias prescritas para matogueiras de Galicia*. Xunta de Galicia. Consellería de Medio Ambiente. 171 Págs.

Vega J. A.; Fernández, C. y Fonturbel T., 2005. *Throughfall, runoff and soil erosion after prescribed burning Ulex europaeus L. shrubland in Galicia (NW Spain)*. Land Degradation & Development, Vol.: 16, Págs. 37-50.

Vega J. A. y Fernández, C., 2007. *Efectos ecológicos de los incendios forestales*. Proyecto Galicia. Tomo Ecología. Ediciones Hércules. Págs. 360-397.

Vélez, R., 1987. *Basic recommendations for prevention campaigns directed towards man-made forest fires*, Documents of the Seminar UN/FAO/OIT on Methods and equipment for forest fire prevention, Ed. ICONA, Madrid.

Vélez, R., 1990. *Preventing forest fires through silviculture*, UNASYLVA 162, Vol. 41, FAO, Rome.

Vélez, R., 1992. *Forest Fire Prevention: Policies and Legislation*, Documents of the Seminar UN/FAO on Fire Prevention and Land Management, Athens.

Vélez, R., 2000. *Las quemias incontroladas como causa de incendios forestales*. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, Número 9, Págs. 13-26.

Vélez, R., 2002. *Forest fire prevention with a target: The rural people*, in Proceedings of the IV International Conference on Forest Fire Research, Luso, Portugal.

Vélez, R., 2009. *Actuación sobre las causas de origen humano. Persuasión, conciliación y sanción*, en "La defensa contra incendios forestales. Fundamentos y experiencias", Coordinador: R. Vélez, pp. 347-350, Ed. McGraw-Hill, Madrid, 2ª edición.

Viegas, D. X., 2004. *High mortality*, Rev. WILDFIRE, September/October 2004, pp. 22-26, IAWF, New York.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ORGANISMO
AUTÓNOMO
NACIONALES