

Método para la prevención de riesgos laborales de las quemas controladas y los contrafuegos

# Extinción de incendios con garantías

El estudio define tareas, puestos de trabajo, riesgos y medidas preventivas en esta actividad



El uso profesionalizado y especializado del fuego como herramienta para prevenir o extinguir incendios forestales es muy reciente, y todavía faltan por estudiar y definir aspectos de esta actividad como los relativos a la seguridad y la salud laboral. Este artículo propone una metodología para planificar la prevención de riesgos laborales de estas técnicas forestales, caracterizando las tareas y puestos de trabajo posibles de esta actividad, así como los riesgos asociados que conlleva y las medidas preventivas necesarias para desempeñar esta labor de la forma más segura posible.

Por **POUS ANDRÉS, ENRIC** y **MOLINA TERRÉN, DOMINGO**.  
**UNIVERSITAT DE LLEIDA, ETSEA, UNIDAD DE FUEGOS FORESTALES (UFF)**. (enricpous@hotmail.com).

Estudio patrocinado y financiado por la Fundación MAPFRE en la convocatoria 2003-2004 de Becas de Investigación.

## ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

En las últimas décadas los incendios forestales se han convertido, en los países de clima mediterráneo, en un problema de magnitud catastrófica y a menudo dramática. El fuego ha pasado de ser un elemento más de estos ecosistemas (como el agua) a convertirse en su mayor amenaza.

En la cuenca mediterránea se producen cada año unos 50.000 incendios, que a su vez arrasaron de 700.000 a 1.000.000 de hectáreas forestales (Vélez, 2000). En los últimos treinta años, en la cuenca mediterránea, los grandes incendios han aumentado en frecuencia, extensión e intensidad, pasando a ser un grave problema ecológico, económico y social. Las pérdidas económicas también son muy elevadas, tanto directas en productos forestales como en inversiones para hacerles frente, ya sea en prevención, en extinción o en recuperación. Pero, sin duda, el problema más grave es la amenaza que suponen para la vida de las personas y para sus bienes. También es muy grande la repercusión mediática y, por tanto, la presión sobre los gestores y políticos.

Las causas últimas son estructurales y hace falta buscarlas en el éxodo rural producido en los países desarrollados después de la revolución industrial y, sobre todo, en el cambio de los combustibles forestales por combustibles fósiles. También es necesario destacar el abandono de muchos pastos debido a una evolución hacia una ganadería más intensiva, con lo que se favorece la sucesión hacia masas forestales muy vulnerables a los incendios. Esta situación de fondo ha provocado, por una parte, un enorme aumento de la biomasa combustible que se traduce en incendios de alta intensidad, y por otra, es un gran incremento de la superficie forestal a costa de la invasión de pastos y campos de cultivo abando-

nados. Este incremento tiene como resultado unas masas muy compactas de gran continuidad vertical y horizontal, sobre todo de pinos jóvenes y matorral, que facilitan mucho la ignición y la propagación de los incendios. Si además consideramos la gran proliferación de urbanizaciones y construcciones enclavadas en medio del bosque en los últimos cincuenta años, este problema pasa de ser básicamente ecológico a ser, sobre todo, de seguridad civil.

De forma paralela a este proceso, pero siempre de forma reactiva, las diferentes Administraciones Públicas responsables se

han ido dotando de diversos medios y sistemas de lucha contra los incendios forestales. Estos medios han mejorado en concordancia con el estado de la tecnología existente, con los presupuestos asignados y con la propia repercusión social del fenómeno. Hay que decir, al respecto, que el modelo de extinción utilizado en Cataluña difiere sensiblemente del utilizado, de forma general, en el resto de España. En Cataluña se optó por un modelo de extinción similar al sistema francés, de origen urbano y basado en el ataque directo con mangueras de agua de poco diámetro (más ligeras y maniobrables) y alta presión (hasta 40 kg/cm<sup>2</sup>). Además, se incorpora la ayuda de medios aéreos ya en el primer ataque. Por el contrario, en el resto del Estado, primero el ICONA y después la mayoría de comunidades autónomas, continuaron con un modelo



*Los incendios forestales se han convertido en los países mediterráneos en un problema de magnitud catastrófica*

## La única forma de gestionar el exceso de combustible y luchar contra los GIF pasa por reintroducir el fuego en el ecosistema

mucho más «forestalista», basado sobre todo en el ataque directo con herramientas manuales manejadas por cuadrillas de tierra o helitransportadas, similar al modelo norteamericano. Los dos tienen en común que buscan una detección precoz y un primer ataque contundente para evitar que el fuego se haga grande.

Ambos modelos han dado resultados irregulares según los años pero con una misma consecuencia que también se observa en otros países de similares características socio-económicas: son buenos o muy buenos en la mayoría de incendios, pero los poquísimos que se escapan a un primer ataque, queman una gran cantidad de superficie y lo hacen con gran virulencia. Estos grandes incendios, que llamamos GIF (Gran Incendio Forestal), suponen en Cataluña el 0.4% del total, pero queman el 96% de la superficie. De esta forma, el ecosistema del bosque mediterráneo ha reducido en gran manera su «pirodiversidad», pasando a una situación de extremos. Por un lado, una inmensa mayoría de incendios pequeños o medianos, y por otro, un reducido número de incendios de grandes dimensiones y de consecuencias catastróficas, que son los que ponen en entredicho todo el operativo de prevención y extinción (Keeley, Fotheringham & Morais, 1999; Castellnou, et al, 2002).

La única manera de invertir todo este proceso para gestionar de forma ecológica y económica el exceso de combustible y a la vez luchar contra los GIF pasa por la reintroducción del fuego en el ecosistema (Molina, 2000; Lloret, 2003). Pero al encontrarse este ecosistema muy alterado, esta recuperación hay que hacerla de forma controlada y progresiva, lo cual implica un alto nivel de tecnificación. Se requiere, además de habilidad en la ejecución, tener amplios conocimientos de meteorología, topografía, combustibles forestales y comportamiento del fuego.

Desde el punto de vista de la gestión preventiva de la emergencia, lo que se pretende es, por una parte, disminuir las cargas de combustible en toneladas/hectárea, y por otra, romper la continuidad vertical y horizontal de las masas. El fuego aplicado como una medida de prevención es lo que llamamos quemas controladas o quemas prescritas; por el contrario, si se utiliza durante la extinción hablaremos de contrafuegos o de uso técnico del fuego.

Hasta hace unas décadas las quemas y los contrafuegos eran prácticas tradicionales usadas por los selvicultores, agricultores y, puntualmente, también por algunos ingenieros de montes a cargo de las labores de extinción. Su aplicación de forma profesionalizada y especializada es muy reciente y todavía causa grandes recelos, sobre todo entre la opinión pública más urbana e incluso entre los propios servicios de prevención y extinción (Martínez, 1997 y 2001). Hoy en día,

el nivel de tecnificación, el riesgo asumido y el impacto social, junto con las exigencias legales, hacen que estas prácticas sean casi un monopolio de la Administración Pública o de las empresas que le prestan servicios. De todas formas, el número de organizaciones públicas o privadas que hoy por hoy utilizan el fuego como herramienta de lucha contra el fuego, o simplemente como herramienta selvícola, va en aumento.

Pero si bien su aplicación estrictamente como técnica empieza a ser ampliamente conocida y experimentada, todavía quedan muchos otros aspectos por acabar de estudiar y definir. Entre ellos destacan, por su importancia, los tocantes a la seguridad y salud laboral. Desde la aprobación de la Directiva Europea «Marco» 81/390 y su posterior transposición en nuestro país a través de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL), todos los empresarios, incluidas las Administraciones Públicas, deberán garantizar la salud y seguridad de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. Esta garantía debe basarse en la información, formación y consulta de los trabajadores en todo lo relativo a los riesgos →



Tarea de ejecución de una línea de defensa con herramientas manuales.

que puedan afectarles y en la adopción de medidas para hacerles frente. Este objetivo es todavía más importante en un sector como el forestal, que, a pesar de ser uno de los de mayor siniestralidad, también es uno de los más precarios en la implantación de políticas de prevención de riesgos laborales (González, 1999; Senabre, 2002).

Pero para poder cumplir correctamente con este mandato legislativo, en el caso de las técnicas forestales con uso de fuego habría que concretar de forma previa cuáles son los puestos de trabajo asociados a cada una de estas técnicas. A partir de aquí se podrán establecer las atribuciones de cada uno, estudiar los riesgos laborales que les puedan afectar y ver cuáles son las medidas de prevención y control más adecuadas. En el caso concreto de los contrafuegos y otras maniobras de extinción mediante fuego, quedan implícitamente excluidas de la LPRL en su artículo 3.2, por ser propias de los servicios operativos de protección civil. Aun así, el mismo artículo también obliga a la regulación específica que deba dictarse al respecto en un futuro, a seguir los mismos principios fundamentales establecidos por la LPRL.

## OBJETIVOS

### Objetivo principal

Establecer una propuesta metodológica para planificar la prevención de riesgos laborales de las técnicas que utilizan el fuego como herramienta en la prevención y extinción de incendios forestales.

### Objetivos secundarios

- ▶ Definir unos puestos de trabajo tipo asociados a este tipo de técnicas.
- ▶ Contrastar los diferentes métodos generales de evaluación de riesgos de que se dispone en relación a las técnicas de uso de fuego para la prevención y extinción de incendios forestales.

- ▶ Identificar los perfiles profesionales (estudios, conocimientos, aptitudes, actitudes, etc.) necesarios para desempeñar cada uno de estos puestos de trabajo.
- ▶ Identificar las tipologías de riesgos posibles de los diferentes puestos de trabajo que se pueden asociar a las técnicas con uso de fuego.
- ▶ Proponer un modelo genérico de actividad preventiva de riesgos laborales con un énfasis especial en aquellos puntos sobre los cuales haya menos bibliografía o que los técnicos consultados determinen como más necesarios en la situación actual, y que incluya, entre otros:
  - Organización de la prevención.
  - Tipos de medidas preventivas.
  - Equipo de Protección Individual (EPI) y Equipo Complementario (EC).
  - Criterios de selección, formación e información de los trabajadores.
  - Vigilancia de la salud.
  - Plan de emergencia y riesgo grave e inminente.
- ▶ Contrastar las pruebas de aptitud física más utilizadas y proponer unas nuevas más seguras, más selectivas, más sencillas y, sobre todo, que se correlacionen mejor con el tipo de funciones y tareas a desarrollar.
- ▶ Elaborar un glosario de la terminología existente sobre el tema que pueda servir para fijar criterios en estudios posteriores.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Fuentes de información

Para desarrollar cada uno de los puntos de este trabajo se ha utilizado, además de la bibliografía, abundante información recogida por las unidades de quema del Cuerpo de Bomberos (GRAF) y del Cuerpo de Agentes Rurales (SARPIF), ambos de la Generalitat de Cataluña. Esta información fue recopilada en maniobras con fuego, tanto de prevención como de extinción, durante el periodo entre 1998 y 2004. Estas labores han implicado de forma directa a más de cuatrocientos trabajadores de diferentes categorías (bomberos, guardas, técnicos de incendios, peones forestales, técnicos de prevención, instructores, médicos de empresa, etc.). Por ser éste un estudio de prevención de riesgos laborales se han despreciado los datos de las actuaciones con voluntarios, estudiantes u otro personal no contratado, aunque también se ha recogido información útil para estudios comparativos posteriores.

De forma paralela y a lo largo del mismo periodo, se han realizado 63 entrevistas personales y 29 telefónicas con diferentes técnicos responsables. También se han visitado 6 empresas privadas y 11 organizaciones públicas de defensa contra incendios que utilizan el fuego como herramienta de trabajo, ya sea de forma



La quema agrícola es una medida de prevención generalizada en la lucha contra los incendios.

habitual o de forma esporádica. De estas últimas, 5 eran españolas y 6 extranjeras, de: Francia (2), Italia (1), Grecia (1), Estados Unidos (2) y Australia (2).

Finalmente, también se han usado datos de los ensayos de rendimiento físico realizados por el Centro de Alto Rendimiento (CAR) de Sant Cugat del Vallès (Barcelona) en convenio con el Cuerpo de Bomberos de la Generalitat de Cataluña.

## Metodología del trabajo

### 1. Descripción de las técnicas de defensa contra incendios con uso de fuego

El primer paso del estudio ha sido una descripción más o menos completa de las principales actividades en las que se utiliza el fuego como herramienta (agrícolas, selvícolas, ganaderas, de defensa contra incendios forestales, etc.). Posteriormente se han agrupado en dos bloques, las de prevención (quemados controlados o prescritos) y las maniobras de fuego técnico en extinción (contrafuegos, quemados de ensanche, de anclaje y de emergencia o escape). De cada una de las dos clases se ha descrito la ejecución de una «maniobra tipo» o maniobra estándar muy completa, en forma secuencial y que incluye el máximo de actividades posibles.

### 2. Caracterización de los puestos de trabajo asociados

#### 2.1. Identificación de tareas

A cada una de las acciones independientes descritas en cada una de las dos maniobras tipo (quemado controlado y quemado de extinción) se le ha asociado una tarea. Si dos acciones se pueden realizar con máquinas o equipos diferentes de forma alternativa u opcional (Ej. ignición con antorcha o ignición con



Las queas bajo arbolado sirven para simular las condiciones reales en campo.

bengala) también se identifican como tareas diferentes. De esta forma, la tarea pasa a ser el descriptor básico para poder identificar los diferentes riesgos. Se ha optado por descartar algunas tareas concretas por ser minoritarias o por ser muy especializadas, como es el caso del mantenimiento del helicóptero, el salto en paracaídas o el cuidado de las monturas (caballos, mulos,...). Tampoco se analizan las tareas de conducir vehículos, pilotar helicópteros o llevar maquinaria por entender que quedan fuera del ámbito de este estudio.

El resultado de este análisis ha quedado reflejado en una ficha para cada tarea, de forma que, en el momento de valorar los riesgos, se disponga de un documento más ajustado al tipo concreto de trabajo que se evalúa. Esta ficha incluye los siguientes campos:

- ▶ Nombre y código de la tarea.
- ▶ Descripción: en qué consiste, objetivos, ambiente de trabajo, tipo de máquina o herramienta necesaria, responsabilidades asumidas, nivel de implicación...

- Condiciones de seguridad: máquinas, herramientas, instrumentos, equipos, sustancias, etc.
- Organización del trabajo: si se trabaja solo o bien en equipo y el tipo de horario o turno.
- Perfil profesional: calificación profesional, experiencia necesaria y tipo de conocimientos.
- Perfil de competencias: conjunto de características psicológicas y psicosociales más adecuadas para ejercer esa tarea.

#### 2.2. Identificación de los puestos de trabajo

Los puestos de trabajo se obtienen de agrupar aquellas tareas que cumplen una función similar y que, por lo tanto, también tienen en común la mayoría de los riesgos. Estos puestos de trabajo teóricos tienen un carácter funcional, y no se corresponden necesariamente con los que tenga que desempeñar un único tipo de trabajador, sino con una o más funciones de las que se derivan unos riesgos concretos. La diferencia con la realidad de un puesto de trabajo, es que este último surge como consecuencia de la atribución de un conjunto de responsabilidades concretas a uno o varios trabajadores definidos. De ello se deduce que existirán tantas clasificaciones como organizaciones o empresas puedan existir. →

*Las quemados y contrafuegos son hoy casi un monopolio de la Administración o de las empresas que trabajan para ella*

Otra posible clasificación pudiera ser según el nivel de titulación requerida, pero ésta tiene como inconveniente que los puestos de trabajo no se correlacionan directamente con unos puestos concretos, ya que varían según las atribuciones asignadas.

### 3. Análisis de los diferentes métodos de evaluación de riesgos laborales

Para poder escoger el método de análisis de riesgos más adecuado para este tipo de labores, y para ver si era necesario algún tipo de modificación o mejora, se han comparado los principales métodos generalistas utilizados en nuestro entorno. De cada uno de ellos se ha visto cuáles son sus principales elementos y, sobre todo, de qué forma se valora el riesgo. Algunos se han descartado por ser simples variantes. Estos métodos son:

- ▶ Evaluación de riesgos laborales, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- ▶ Guia d'Avaluació de Riscos per a petites i mitjanes empreses de la Direcció General de Relacions Laborals. Generalitat de Catalunya.
- ▶ Guía para la adecuación y evaluación de riesgos en las explotaciones forestales del Instituto Navarro de Salud Laboral. Gobierno de Navarra .
- ▶ Método de evaluación de riesgos de William T. Fine.

### 4. Identificación de los riesgos

Primero se ha confeccionado una lista con todos los riesgos posibles, tipo *checklist*, a partir de combinar los listados de riesgos de cada una de las metodologías anteriores, de las bases de datos de siniestralidad de empresas y, por último, de las aportaciones personales proporcionadas por diferentes expertos del sector. Después se han analizado cada una de las tareas posibles para determinar que tipos de riesgos podía comportar y cuáles no.

### 5. Modelo de actividad preventiva

Respecto a las adaptaciones de la actividad preventiva, se han contrastado

diferentes alternativas, estrategias y soluciones propuestas por las empresas y profesionales consultados, tanto del sector de defensa contra incendios forestales como del de prevención de riesgos laborales. Se ha revisado cada uno de los puntos que comprende la actividad preventiva y, sobre todo, el Plan de Riesgos Laborales.

Todas las adaptaciones y modificaciones propuestas se han sometido a un estudio de viabilidad legal realizado en colaboración con el Departamento de Derecho Público y Ciencias Histórico Jurídicas de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB).

■ **Tabla 1. Lista de tareas y puestos de trabajo en quemas de prevención**

Código	Nombre del puesto de trabajo y de las tareas asociadas a cada uno
PP010	Labores administrativas
TP011	Desplazamiento a campo
TP012	Visita de la parcela
PP020	Preparación de la parcela
TP021	Preparación de la parcela con herramientas manuales
TP022	Preparación de la parcela con herramientas mecánicas
TP023	Preparación de la parcela con maquinaria autopropulsada
TP024	Preparación de línea negra con manguera de agua
PP030	Ignición y quema
TP031	Ignición del fuego de prueba o fuego de test
TP032	Ignición de la línea negra
TP033	Ignición de la parcela con antorcha de goteo
TP034	Ignición de la parcela con bengala de fricción u otros
PP040	Contención y extinción
TP041	Contención y extinción con herramientas manuales
TP042	Contención y extinción con manguera de agua
PP050	Mando y coordinación
TP051	Mando y coordinación de la maniobra
PP060	Seguimiento y monitorización
TP061	Seguimiento meteorológico
TP062	Seguimiento con vigía
TP063	Seguimiento de seguridad
PP070	Soporte
TP071	Soporte logístico
PP080	Arreglo posterior de la parcela
TP081	Arreglo de la parcela con herramientas manuales
TP082	Arreglo de la parcela con herramientas mecánicas
PP090	Revisión y mantenimiento
TP091	Revisión y mantenimiento de herramientas manuales
TP092	Revisión y mantenimiento de herramientas mecánicas
TP093	Revisión y mantenimiento de vehículos

PP: Puestos de trabajo. TP: Tareas.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

### Descripción de las maniobras tipo

Se han descrito dos maniobras tipo, en forma de pasos secuenciales ordenados. La primera corresponde a las maniobras de prevención de incendios o quemas controladas y la segunda engloba las actuaciones en extinción o de fuego técnico. Cada una se ha dividido en dos fases: la fase de preparación o anterior al momento de realización de la quema y la fase de

■ **Tabla 2. Lista de tareas y puestos de trabajo en quemas de extinción**

Código	Nombre del puesto o de la tarea
PE010	Desplazamiento
TE011	Desplazamiento en vehículo
TE012	Desplazamiento en helicóptero
TE013	Desplazamiento a pie
PE020	Línea de defensa
TE021	Línea de defensa con herramientas manuales
TE022	Línea de defensa con herramientas mecánicas
TE023	Línea de defensa con maquinaria autopropulsada
TE024	Línea de defensa con manguera de agua
PE030	Ignición
TE031	Ignición del fuego de prueba o fuego de test
TE032	Ignición de la línea negra
TE033	Ignición de la maniobra de fuego técnico
PE040	Contención y extinción
TE041	Contención y extinción con herramientas manuales (*)
TE042	Contención y extinción con manguera de agua
PE050	Mando y coordinación
TE051	Mando y coordinación de la maniobra
TE052	Búsqueda de nuevas oportunidades de quema
PE060	Seguimiento
TE061	Seguimiento meteorológico
TE062	Seguimiento con vigía
TE063	Seguimiento de seguridad
PE070	Soporte
TE071	Soporte logístico
PE080	Remate
TE081	Remate con herramientas manuales
TE082	Remate con manguera
PE090	Mantenimiento
TE091	Revisión y mantenimiento de herramientas manuales
TE092	Revisión y mantenimiento de herramientas mecánicas
TE093	Revisión y mantenimiento de vehículos

PE: Puestos de trabajo. TE: Tareas.

(\*) No se considera la extinción con herramientas mecánicas debido a que, si bien pueden ser de gran ayuda para cortar ramas o matorrales, no permiten hacer la extinción por sí solas y, por lo tanto, los riesgos que se derivan se pueden asimilar a los de TP082.

ejecución misma. Así, para las quemas controladas se han podido identificar 31 pasos o acciones diferentes; por el contrario, para las de extinción –que suelen permitir una menor preparación previa (que no menor seguridad)– sólo se han identificado 25 acciones diferentes.

## Caracterización de los puestos de trabajo

### 1. Tareas y puestos de trabajo de prevención

Se han podido identificar 22 tareas diferentes que se agrupan en 9 puestos de trabajo (Tabla 1).

### 2. Tareas y puestos de trabajo de extinción

Se han identificado 23 tareas diferentes que se agrupan en 9 puestos de trabajo (Tabla 2).

En el momento real de la ejecución, un trabajador puede desarrollar las funciones correspondientes a varios puestos de trabajo. Por ejemplo, los puestos de operario preparador y operario acondicionador suelen ser ocupados por los

mismos trabajadores. También puede ser que un mismo puesto de trabajo sea ocupado por varias personas a la vez, como es el caso de los quemadores o el de los mismos operarios. Asimismo, las tareas de un mismo puesto de trabajo se pueden dividir entre varios trabajadores. Por ejemplo, uno realiza el control de seguridad de los equipos y las herramientas, y otro el de las maniobras. Por último, una misma tarea puede ser común a varios trabajadores o puestos de trabajo, como es el caso del desplazamiento a campo en vehículo, que es común a todos. La asignación de cada tarea a un trabajador concreto puede ser diferente en cada quema y es necesario especificarlo en el Plan de Quema. Es decir, que la clasificación que aquí se propone sólo tiene un carácter instrumental con el objeto prefijado de evaluar los riesgos derivados de cada tarea concreta.

### 3. Elección del método de evaluación de riesgos laborales

Se ha escogido el método general propuesto por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Gómez-Cano, et al, 2001) por ser el que mejor se adapta y el más extendido, sin que se precise ninguna adaptación específica más allá del listado de riesgos. La dificultad de su aplicación por parte de los técnicos encargados estribará en la estimación del riesgo y sobre todo en la probabilidad, dado que las bases de datos de siniestralidad no son suficientemente fiables ni exhaustivas.

### 4. Evaluación de riesgos laborales

Evaluar los riesgos de este tipo de técnicas requiere, de forma previa, un estudio cuidadoso de las muy diversas circunstancias y condiciones en que se puede llevar a cabo la actividad (con el humo en contra, de noche, con viento, con nieve, en terrenos poco sólidos o desconocidos, etc.). →

*Se han identificado 22 acciones diferentes para las quemas controladas, y 23 acciones para las de extinción*



**Ejemplo del riesgo de caídas en altura.**

El otro criterio fundamental que hace falta fijar es el referido a la revisión de la evaluación inicial de riesgos.

**4.1. Revisión de la evaluación de riesgos**

Esta revisión se hará cuando se den alguna de las siguientes circunstancias:

- ▀ Se cambien de forma sustancial las condiciones de trabajo.
- ▀ Se incorpore un trabajador especialmente sensible (disminuidos, embarazadas, etc.).
- ▀ Se incorporen o se cambien los equipos de trabajo, sustancias químicas o nuevas tecnologías.
- ▀ Se hayan detectado daños en la salud de los trabajadores.
- ▀ Los controles periódicos indiquen la necesidad de hacer una revisión.

Además, se tendrá que prever una revisión periódica independientemente de las circunstancias anteriores. Se aconseja, como mínimo, cada cuatro años, pero se tendrá que acordar con los representantes de los trabajadores.

Una de las características de las técnicas con uso del fuego es su gran dinamismo. Esto quiere decir que las condiciones de trabajo general cambian frecuentemente. Sólo hace falta pensar que son técnicas realizadas al aire libre. Por eso se ha con-

siderado necesario establecer cuáles son las condiciones «normales» de trabajo, para ayudar al técnico/a a distinguir cuando realmente se puede considerar que han cambiado las condiciones de trabajo, o bien cuando son cambios que en estas técnicas se puedan considerar irrelevantes de cara a revisar la evaluación.

**Cambios sustanciales en las condiciones normales de trabajo**

Es importante tener claro cuando hay un cambio sustancial en las condiciones de trabajo que obligue a actualizar la evaluación. Esto permitirá al técnico de prevención poder decidir con criterio.

Se puede considerar que hay un cambio sustancial en las condiciones normales de trabajo cuando se produzcan las siguientes circunstancias.

En general:

- ▀ Se pasa de trabajar en prevención a hacerlo en extinción, o viceversa.
- ▀ Se cambia de zona biogeográfica con condiciones climáticas, orográficas o de grupo de combustible diferentes. Por ejemplo, pasar de trabajar en la cuenca del Ebro a hacerlo en los Pirineos.
- ▀ Se cambia de trabajar sólo de día a hacerlo también por la noche.

En el caso de quemas controladas de prevención:

- ▀ Se cambia de trabajar en época de riesgo bajo a hacerlo también en época de riesgo alto.
- ▀ Se cambia de tarea con o sin cambio de puesto de trabajo, pero que implique nuevas atribuciones o diferente tipo de herramientas. Por ejemplo, que los operarios pasen de poder hacer la preparación de la parcela sólo con herramientas manuales a hacerla también con herramientas mecánicas y/o con línea de agua.
- ▀ Se amplían los tipos de maniobras o sus objetivos. Por ejemplo, cuando se

pasa de hacer sólo quemas de restos en montones a hacer quemas controladas bajo arbolado para reducir la continuidad del combustible.

En el caso de maniobras de fuego técnico en extinción:

- ▀ Se cambia de trabajar sólo en época de riesgo alto a hacerlo también en época de riesgo bajo. Por ejemplo, fuegos de alta montaña en invierno, cuando el operativo es menor.
- ▀ Se cambia de tipo de maniobra a una de mayor dificultad. Por ejemplo, cuando se pasa de hacer sólo quemas de ensanche a poder hacer contrafuegos.
- ▀ Cuando se cambia de estructura de vegetación a una que no se conoce o que implica un comportamiento dinámico y energético del incendio muy diferente. Por ejemplo, si se pasa de trabajar en fuego de pastos de alta montaña con tojo (*Ulex sp.*) de modelo 2 a trabajar con regenerador de pino silvestre (*Pinus sylvestris*) con boj (*Buxus sempervirens*) de modelo 4.

**Trabajadores especialmente sensibles**

- ▀ Se descarta de entrada la posibilidad de incorporar gente con sensibilidad especial (discapitados/as, alergias fuertes,...). No obstante, en el caso de las mujeres embarazadas, pasarían a hacer labores auxiliares, logísticas o administrativas desde el primer momento que comuniquen su situación.

**Nuevos equipos de trabajo, sustancias o cambios tecnológicos**

- ▀ Cuando se incorpore una nueva herramienta de ignición. Por ejemplo, la antorcha tipo soplador a presión.
- ▀ Cuando se incorpore una nueva herramienta de modificación de combustible. Por ejemplo, podones en pértega o la poda en altura con arnés.

*Se proponen nuevos modelos de gestión que integren la seguridad laboral con la medioambiental y con un sistema de calidad*

### Daños a la salud de los/las trabajadores

► Si se producen accidentes importantes o el servicio de vigilancia de la salud detecta problemas comunes en varios trabajadores. Por ejemplo, si cuando se realiza una espirometría durante la revisión médica se detecta una bajada general de la capacidad pulmonar será necesario revisar los riesgos de intoxicación por inhalación y las medidas de prevención contra humos.

### Indicado debido a los controles periódicos

► Debido a controles de calidad, inspecciones, protocolos, manuales de buenas prácticas, controles económicos,...

## 5. Tipologías de riesgos asociados a las técnicas y medidas preventivas

Durante todo el proceso de análisis se han podido detectar algunos riesgos específicos no recogidos en las valoraciones y estudios consultados, como el de desorientación, que puede ser muy habitual en maniobras en las que no se conozca el terreno y puede tener consecuencias fatales tanto en el caso de la prevención como en el de extinción. Lo esencial es que todos los riesgos que se puedan detectar en futuras valoraciones deben ser considerados en su conjunto, dado que las medidas correctoras más idóneas para un riesgo concreto pueden resultar in-

compatibles con las de los otros. Así, por ejemplo, de nada sirve dotar al trabajador de un EPI muy completo frente a riesgos mecánicos (golpes, cortes, atrapamientos,...) si impide una correcta disipación del calor por transpiración.

Se han estudiado diferentes tipos de medidas preventivas para cada riesgo sin entrar a detallarlas sino por grupos generales, pero en el orden de prioridad que establece la legislación. Sólo se han estudiado de forma concreta las piezas del equipo de protección, tanto del individual (EPI) como del complementario (EPC), que en este tipo de labores se revela como fundamental (cantimplora, linterna, botiquín individual, tienda de emergencia, etc.).

## 6. Modelo de actividad preventiva

### 6.1. Organización de la prevención

Se proponen nuevos modelos de gestión que integren la seguridad laboral con la medioambiental y con un sistema de calidad. Todo ello con el fin de ahorrar en burocracia y costes, y ganar así en competitividad empresarial.

Los tipos de empresas y organismos que realizan labores de defensa contra incendios mediante quemas o contrafuegos pueden ser muy variados, pero destacan sobre todo dos grandes grupos: los grandes servicios públicos de extinción (cuerpos de bomberos y servicios forestales) y las pequeñas o medianas empresas que

ofrecen servicios de selvicultura preventiva en invierno y de cuadrillas de extinción en verano.

Se estudian las diferentes alternativas de organización de la prevención y se determina que, en la mayoría de casos, la más útil es la de trabajadores designados como recursos preventivos. Se proponen diferentes formatos de acciones formativas por niveles y se definen contenidos y duración. También se estudian mejoras de los planes de Prevención, de Vigilancia de la Salud y de Emergencia. Así, por ejemplo, se fijan cuáles son las condiciones normales de trabajo y cuándo el trabajador puede considerar que está en situación de riesgo inminente, y por lo tanto, puede paralizar la actividad o abandonarla bajo su propio criterio sin que se considere falta.

Por último, se ha estudiado cómo delimitar y hacer frente a las posibles responsabilidades derivadas (administrativa, civil, penal, etc.) mediante seguros y otros.

### 6.2. Medidas preventivas

Se han estudiado diferentes tipos de medidas preventivas para cada riesgo sin entrar a detallarlas sino por grupos generales, pero en el orden de prioridad según se establece en la legislación. Sólo se han estudiado de forma individual las piezas del equipo de protección, tanto del individual (EPI) como del complementario (EC), que en este tipo de labores se revela como fundamental.

En el caso de las labores de extinción (contrafuegos y otras), al tratarse de una actividad intrínsecamente peligrosa en la que por principio no se podrán anular determinados riesgos ni se podrán eliminar en su origen, sólo se podrá acudir a medidas de protección, organizativas, formativas, correctoras y de control. Aun así, siguen siendo válidos los principios enunciados por la Ley 31/1995 (LPRL). Por ejemplo, es preferible disponer de sistemas de alarma (colectiva) que puedan ser escuchados por cualquier actuante de la maniobra que tener que dotar de un radiotransmisor a todo el mundo (individual). →



La formación en campo es fundamental en todos los niveles de la cadena de mando.

Respecto al equipo de protección, cabe destacar dos ideas fundamentales:

- ▶ El Equipo de Protección Complementario (EPC) es tan importante como el Individual (EPI), ya que incluye, entre otros, elementos como la cantimplora de hidratación, la manta de emergencia, el botiquín personal o la linterna frontal para trabajos nocturnos.
- ▶ Al igual que en otros trabajos, no se pueden dar recetas generales, ya que las circunstancias son muy variables de una maniobra a otra. Así, puede darse el caso en que no se tenga que utilizar el verdugo ignífugo para facilitar mejor la transpiración de la cabeza, o que sea preferible no llevar la manta de emergencia (*fireshelter*) ni la mochila para ganar agilidad.

### 6.3. Modelo formativo

Se acepta que toda la formación ha de integrar el concepto de seguridad laboral de forma transversal y, por lo tanto, no se recomienda tratar esta última como una materia aislada, sino como parte integrante de todos los diferentes aspectos y niveles que incluyen la capacitación para ejercer las labores de quema.

Se estudian diferentes ejemplos concretos de acciones formativas para proponer a continuación un modelo de formación asimilable a un plan de estu-

## Se propone un modelo formativo asimilable a un plan de estudios por créditos con cuatro niveles generales

dios por créditos. De esta forma, se proponen cuatro niveles generales, que son:

- ▶ **Operario de quema.** Sus funciones siempre serían auxiliares y en ningún caso incluirían el uso del fuego, pero sí debe saber cómo actuar de forma segura en una maniobra de ignición.
- ▶ **Quemador.** Habilitaría al trabajador para realizar igniciones, pero siempre bajo el mando directo de un jefe de quema.
- ▶ **Jefe de quema.** Este nivel habilitaría para responsabilizarse de la ejecución y coordinación de una maniobra de quema prevista en el correspondiente Plan de Quema, o de una maniobra de fuego técnico en extinción (contrafuego u otra) indicada por un técnico competente.
- ▶ **Analista de incendios.** Este nivel habilitaría para redactar y programar Planes de Quema, y para asumir la responsabilidad máxima de las maniobras de fuego técnico (contrafuegos, quemados de ensanche, etc.). También capacitaría para ejercer la función de buscador de oportunida-

des, que es la persona encargada de determinar nuevas zonas, muy por delante del frente de avance del incendio, en las cuales actuar en segunda opción por si falla la primera.

Para cada nivel existirían unos contenidos mínimos (asignaturas troncales), unos de especialización (asignaturas optativas) y unos propios de cada empresa u organización (asignaturas de libre elección).

### RESULTADOS

- ▶ La principal diferencia en lo relativo a prevención de riesgos laborales de las técnicas con fuego que se usan en prevención de incendios y las que se usan en extinción está en el ámbito de aplicación de la LPRL (Art. 3.2). En una interpretación restrictiva de la LPRL, las técnicas de extinción quedarían excluidas a la espera de una regulación específica que regule las actividades de los servicios operativos de protección civil. De todas formas, es posible una interpretación más amplia que recoja aquellas actuaciones que no se hagan en un contexto de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública.
- ▶ Todos los métodos de análisis de riesgos contrastados son suficientes para analizar este tipo de técnicas. Las únicas modificaciones que se proponen hacen referencia a los listados de riesgos que deben ampliarse o modificarse para adaptarse a este tipo de técnicas tan específicas.
- ▶ Se han podido detectar algunos riesgos no propuestos en los métodos consultados, como son el riesgo de desorientación, el riesgo por explosivos abandonados procedentes de conflictos bélicos, el riesgo por productos cancerígenos, etc. La presencia de alguno de estos riesgos en una maniobra concreta variará forzosa-



Bomberos con diferentes equipos de protección contra el fuego.

mente las medidas a adoptar, tanto las preventivas como las de formación e información, el EPI, etc.

- ▶ Los puestos de trabajo identificados desde la óptica de los riesgos laborales no coinciden exactamente con las categorías de los puestos de trabajo de la realidad.
- ▶ Hay algunos puestos de trabajo, o como mínimo algunas tareas imprescindibles según los protocolos teóricos establecidos por los diferentes autores y técnicos competentes, que en la realidad del sector forestal actual, muchas veces, se obvian. Como ocurre, por ejemplo, con el vigía de seguimiento de la maniobra o el de seguimiento de seguridad. Esto supone un incremento de los riesgos asumidos y es una de las causas de la alta siniestralidad existente.
- ▶ Los puestos de trabajo en quemas de prevención y en maniobras de extinción con fuego, clasificados desde la óptica de los riesgos laborales, son bastante similares; por tanto, los riesgos asociados también lo son.
- ▶ Las diferencias más significativas se encuentran en las tareas que se realizan antes y después de la propia ignición, ya que en el caso de las quemas controladas de prevención se dispone de más tiempo de preparación y, sobre todo, de planificación. Además, las condiciones en que se ejecutan las maniobras de extinción son, en general, mucho más desfavorables. Esto comporta unos requisitos muy superiores por parte del personal implicado.
- ▶ También se aprecian diferencias en las tareas posteriores a la ignición, ya que los objetivos de ambas técnicas son diferentes. En prevención se valoran la disminución del combustible, el impacto ecológico local e incluso la estimación del aspecto posterior que puedan hacer el propietario, los vecinos y el público en general. Este aspecto puede comportar unas labores posteriores de mejora de la parcela.
- ▶ Al tratarse el método del INSHT de un método cualitativo de estimación



Unidad especializada en quemas del Cabildo de Gran Canaria equipados con el EPI completo.

del riesgo, puede resultar insuficiente o inadecuado para ciertos riesgos. En este caso, servirá para tener una primera aproximación y después se acudirá a métodos más específicos como el Fine, el HAZOP o el árbol de fallos.

- ▶ En extinción se admiten los «medios de fortuna», que pueden no ser normalizados o certificados, lo que incrementa los riesgos directamente relacionados con el fuego.
- ▶ En el momento de adquirir los Equipos de Protección Individual (EPI) no se suele hacer una valoración previa de riesgos. Esto conlleva que a menudo los EPIs utilizados no sean los más adecuados. En la mayoría de casos están sobredimensionados para riesgos mecánicos (caídas, golpes, etc.) o térmicos (quemaduras), y en cambio no consideran algunos riesgos derivados de la carga de trabajo o no son suficientemente ergonómicos. A veces, si aíslan mucho del medio, como ocurre con algunos verdugos ignífugos muy gruesos y cerrados, pueden generar un riesgo mayor del que pretenden evitar.

## DISCUSIÓN

En España, todas las labores de extinción (incluidas las de uso de fuego) están excluidas de la aplicación de la LPRL. Ya que ésta excluye explícitamente a los «servicios operativos de protección civil en situaciones de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública». De todas formas, esta interpretación, que está muy extendida, cabría revisarla y circunscribirla exclusivamente a las situaciones de emergencia en las que los medios disponibles son inferiores a los medios necesarios para hacerles frente con garantías de éxito. También cabría incluir aquellas en que exista un gran riesgo para un conjunto de personas. Son éstas las únicas que, en el contexto de la extinción profesional de un incendio forestal, pueden ser consideradas de «grave riesgo, catástrofe o calamidad pública».

Dado que los trabajos de extinción de incendios, y en especial si se utiliza el fuego, son labores intrínsecamente peligrosas, urge promover una regulación específica que las contemple y que establezca las necesarias medidas de prevención y control de riesgos. En Cataluña re- ➔

## Se debe revisar la visión de que las labores de extinción están excluidas de la aplicación de la LPRL

cientemente se ha hecho un primer intento de regulación pero sin considerar de forma específica, ni integrar adecuadamente, la prevención de riesgos laborales ([http://www.etsea2.udl.es/~7EUFF/2\\_courses/cursos/Decreto\\_Rx\\_Cat\\_312\\_2006\\_espa\\_ol.pdf](http://www.etsea2.udl.es/~7EUFF/2_courses/cursos/Decreto_Rx_Cat_312_2006_espa_ol.pdf)).

En este estudio se han dejado sin analizar algunos puestos de trabajo posibles por ser muy específicos (como mozo de cuadra o maquinista de excavadora), o por estar ampliamente regulados de forma sectorial (por ejemplo, los pilotos), pero en caso de pertenecer a la empresa de la cual se quiera hacer la evaluación de riesgos, hará falta que se les incluya y que se integren de pleno en la política preventiva de la misma (plan de prevención y otros).

Este tipo de clasificación en puestos y tareas permite a los gestores establecer mejor unos criterios de selección en función del nivel académico, tipos de estudios, conocimientos, perfil de competencias, perfil psicológico, etc. Una mejor selección también puede ayudar a profesionalizar el sector y reducir la alta rotación existente, lo que redundaría en la mejora de la seguridad.

Si en el futuro se detectan nuevas tareas también se podrán incluir para ser consideradas por el técnico evaluador que las tendrá que describir. A su vez, en el momento en que se introduzcan nue-

vas herramientas a causa de los avances de la tecnología, será necesario estudiar los nuevos riesgos que puedan implicar, pero se podrán usar el mismo tipo de fichas para sistematizar el estudio de riesgos. Por ejemplo, en el caso de la ignición, si se desarrollan nuevas tecnologías como podrían ser las fuentes de láser o mediante hidrógeno licuado.

Será necesario mejorar, para las condiciones concretas de cada empresa, la descripción de los turnos, horarios, tipo de jornada, etc., para poder establecer mejor los riesgos relativos a la carga física y a las condiciones psicosociales, que todavía son las que menos se valoran, si es que se llegan a considerar. El trabajo «a destajo» (muy popular en el sector) ha de quedar descartado por ser muy inseguro.

Otro aspecto a mejorar sensiblemente es el de los datos de accidentalidad y siniestralidad, que en muchas empresas y organizaciones públicas se recogen de forma muy irregular y en formatos que dificultan su comparación. Otro problema es que si el servicio de prevención

es ajeno a la empresa, los datos se recogen de forma sectorial, juntándose a menudo con los de otras ocupaciones con riesgos muy distintos (agricultura, pesca, bomberos urbanos, etc.).

También será preciso informatizar todos los documentos y vincularlos entre sí para facilitar la tarea del técnico evaluador.

Por último cabe destacar que esta metodología ya ha sido aplicada, con éxito, por los mismos autores en la evaluación de riesgos y la planificación de la prevención del operativo de incendios del Servicio Forestal del Cabildo de Gran Canaria.

### □ Para saber más

**UNIDAD DE FUEGOS FORESTALES DE LA UNIVERSIDAD DE LLEIDA.**

<http://www.etsea2.udl.es/~UFF/>

**GÓMEZ-CANO, M., GONZALEZ, E., LÓPEZ, G. & RODRÍGUEZ, A. 2001.**

*Evaluación de riesgos laborales. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid.*

**LLORET, F. 2003.**

*Gestión del fuego y conservación en ecosistemas mediterráneos. Ecosistemas, 2.*

**LOSCERTALES, F. J. 2002**

*Manual de prevención de riesgos forestales en*

*trabajos forestales. Asociación Andaluza de Empresas Forestales. 2002 Sevilla.*

**MARTÍNEZ, E. 1997.**

*Manual del contrafuego. El manejo del fuego en la extinción de fuegos forestales. TRAGSA, Mundi-prensa. Madrid.*

**MARTÍNEZ, E. 2001.**

*Manual de quemas controladas. El manejo del fuego en la prevención de fuegos forestales. TRAGSA, Mundi-prensa. Madrid.*

**MOLINA, D. M. 2000.**

*El fuego prescrito. En Vélez, R. (Ed): La defensa contra*

*incendios forestales. Fundamentos y experiencias; McGraw-Hill, pp. 14.36-14.41.*

**MOLINA, D. M. 2000 b.**

*Planes de quemas. Prescripciones. En Vélez, R. (Ed): La defensa contra incendios forestales. Fundamentos y experiencias; McGraw-Hill, pp. 14.42-14.61.*

**VÉLEZ R. 2000.**

*Los incendios forestales en la cuenca mediterránea. Introducción. En Vélez, R. (Ed): La defensa contra incendios forestales. Fundamentos y experiencias; McGraw-Hill, pp. 3.1- 3.15.*

### □ Autores

**Enric Pous Andrés.**

*Ingeniero de Montes (UdL), Ingeniero técnico Agrícola (UPC) y Graduado en Prevención y Seguridad Integral (UAB). Bombero profesional y exjefe del grupo de Barcelona del Grupo de Refuerzo y Actuaciones Forestales (GRAF) en el Cuerpo de Bomberos de la Generalitat de Cataluña. Formador de la Escuela de Bomberos y Seguridad Civil de Cataluña (EBSCC) especializado en incendios forestales. Profesor visitante de la Facultad de Derecho (UAB) y de la Escuela de Ingenieros de Montes de Lleida (UdL). Doctorando en Seguridad y Prevención (UAB). Técnico Superior especializado en riesgos laborales e incendios para diferentes empresas del sector como ITSEMAP.*

**Domingo Molina Terrén.**

*Dr. Ingeniero de Montes, Doctor en Ciencias de los Recursos Naturales por la Universidad de California en Berkeley (EE.UU.). Profesor titular de las asignaturas de Incendios forestales en el Departamento de Producción Vegetal y Ciencia Forestal de la Universidad de Lleida (UdL). De 1990 a 1993 fue miembro del Laboratorio de Incendios Forestales de la UCA (EE.UU.). Director del Máster en gestión de fuegos forestales (UdL). [http://www.etsea2.udl.es/~7EUFF/2\\_courses/pages/wfmmmd.htm](http://www.etsea2.udl.es/~7EUFF/2_courses/pages/wfmmmd.htm)*