

# IF Incendios forestales



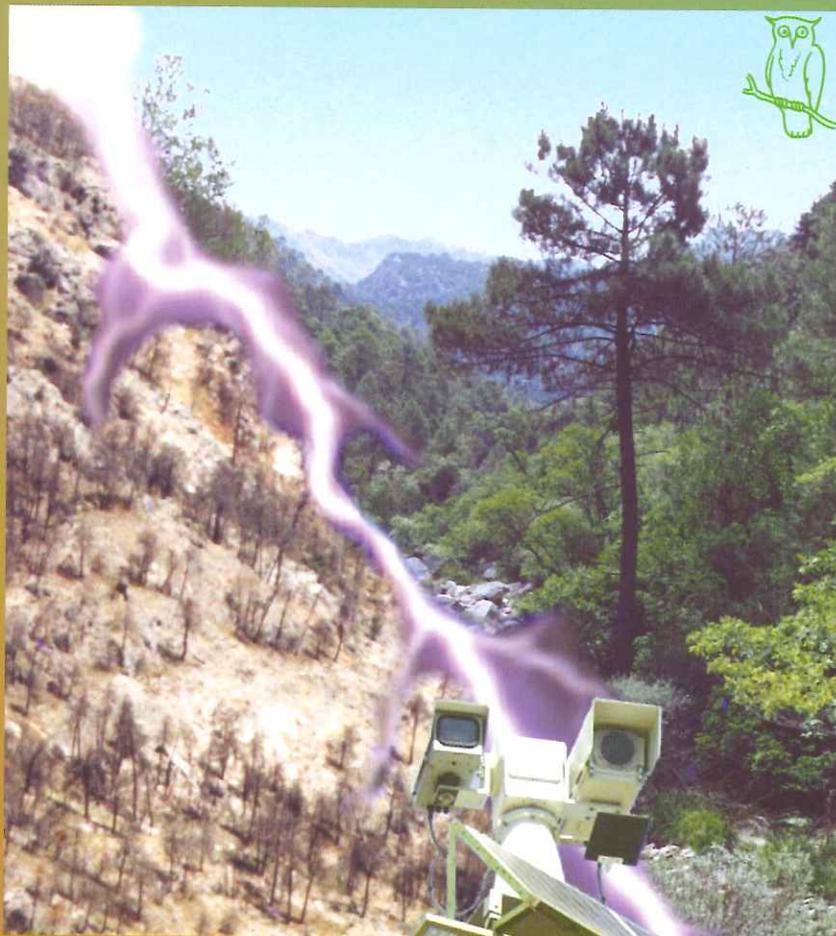
Revista Independiente de los Profesionales de la Extinción de Incendios Forestales - Nº 11 - Septiembre 2004 - 4 € [IVA Incluido]



- **Vigilancia**
- **Comunicación**
- **Ruta de Escape**
- **Zona de Seguridad**

DIVISIÓN

SISTEMAS FABA



## SISTEMA "BOSQUE"

IZAR-FABA desarrolla tecnología punta para preservar los espacios naturales, materializada en el Sistema "BOSQUE" de detección de incendios forestales.

Este Sistema, formado por una Central y varios observatorios instalados en las zonas claves a controlar, constituye una herramienta útil para la detección temprana de incendios, produciéndose la visualización de los mismos a tiempo real en las consolas de la Central.

**TÚ DECIDES.**



**IZAR**

[www.izar.es](http://www.izar.es)

construcción reparación energía **sistemas**





Estimados lectores:

Como es habitual en este apartado, queremos poner en común una reflexión que creemos interesante. Los Planes de Incendios son cada vez más eficientes en la mejora de la estructura, técnicas y estrategias (siempre dentro de sus posibilidades), debido a la mayor inversión en medios y nueva tecnología.

No obstante, existe un factor al que a veces no se le da la merecida importancia: los Recursos Humanos. El hecho de existir diferencia de estructuras entre los planes, de no disponer de categorías reconocidas socialmente, junto a entre otros elementos la eventualidad del personal, origina un enfoque dispar del tratamiento del factor humano.

Quisiéramos resaltar la escasa formación sobre gestión de personal entre los mandos encargados de la dirección directa de los profesionales. Esto conlleva una sobreutilización del sistema autoritario de dirección, que si bien es necesario en diversos periodos de la extinción, no es el más adecuado para la gestión general de un personal cada vez más profesional y al que se le va a requerir grandes esfuerzos en las emergencias.

Motivación, generación de confianza, resolución de problemas de manera eficiente sin resultados laborales "traumáticos", comunicación eficaz y resolución de problemas en conjunto (siempre que sea posible), son conceptos que deben estar en las bases de trabajo de unos mandos a los que se les tiene que exigir una profesionalización cada vez mayor.

Sin embargo, quisiéramos felicitar a ese escaso grupo de mandos que tanto en los incendios como fuera de ellos, transparentan una preocupación por su personal dejando en segundo plano el interés de su propio reconocimiento. Con seguridad, en ellos están nuestras futuras mejores unidades.

Para finalizar, agradeceremos vuestra confianza que ha hecho posible no sólo que estemos juntos un año más, sino que seamos capaces de continuar con nuestro objetivo de formación y mejora de las técnicas de extinción, desarrollando una nueva publicación en forma de manual denominada "Manual del Extintores de explosión".

### DIRECCIÓN:

Federico César Linari Melfi  
Carmelo Fernández Vicente

### COLABORADORES:

Contreras Soro, Manolo  
Chirosa Ríos, Ignacio  
Del Valle, Ruperto  
Díaz Márquez, Pedro A.  
Erbeiti Saizar, Igor  
Fernández Vicente, Pedro  
Moreno Jiménez, Antonio  
Rodríguez de Velasco, Juan  
Rodríguez Silva, Francisco  
Ruiz Verdú, Sergio  
Salas Trujillo, Francisco  
Sánchez Sánchez, Rosario  
Senabre Pastor, Jaime A.  
Vélez Muñoz, Ricardo

### COLB. FOTOGRAFICOS:

Avila Alba, Juan Bautista  
Lazano García, Antonio  
Ortega Hurtado, Antonio M.  
Pelleján, Eduardo  
Ruiz Verdú, Sergio  
Vidal Salazar, David  
Juan de Dios Zurita

### TRADUCCIÓN:

INGLÉS  
Mendez San Martín, María  
Labat Gronchi, Victoria

FRANCÉS  
Quesada Gallego, Emilia

### ASESORAMIENTO PEDAGOGICO:

Gonzalez Martínez, Josefa

### ASESORAMIENTO JURIDICO Y FISCAL:

Navarro Perez, Maria isabel

### DISEÑO GRÁFICO Y MAQUETACIÓN:

Kiko Sánchez

### WEB MASTER:

Peña, Juan Francisco

### EDITA:

AIFEMA  
C.I.F.: G-18614156  
I.S.S.N.: 1575-572X  
Deposito Legal: Gr-907-99  
C/ Girasol, 20 - 18290 - El Chaparral - (GRANADA)  
Telf.: 958 495 136 - 655 635 144  
flinari@incendiosforestales.com

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, transmitida en ninguna forma o medio alguno, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopias, grabaciones o cualquier sistema de recuperación de almacenaje de información, sin la autorización por escrito de los editores.

**INCENDIOS FORESTALES NO SE HACE RESPONSABLE DE LAS OPINIONES Y CRITERIOS EXPRESADOS POR LOS AUTORES**

### PATROCINADORES:

Consejería de Medio Ambiente (Junta de Andalucía) - Las Marionetas de Irene - IZAR TAS (Transportes Aereos del Sur, S.A.)  
FAASA - ITURRI - FIREFOR

## Especialistas en equipamiento contra incendios forestales

### BOMBA FORESTAL PESADA (BFP)

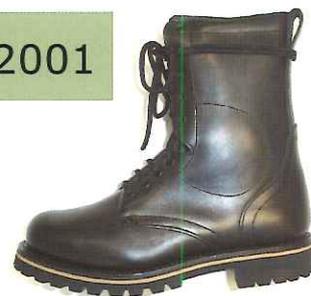
Fabricación Propia



### KIT FORESTAL

Renting de Vehículos

### BOTA FORESTAL 2001



### PRENDAS VULTEX-FOR



### POLO TESA



T. 954 479 111

La protección de un líder





En una zona sobre la tierra que este cubierta de vegetación, o este desnuda de ella, hay variaciones importantes de temperatura y por consiguiente de presión.

Las altas presiones recogen el aire de las zonas altas echándolo hacia abajo dispersándolo hacia la superficie terrestre.

Las bajas presiones chupan el aire sobre el suelo y lo ascienden a grandes alturas dispersándolo allí (son las que tendrán influencia sobre los incendios forestales).

• **Vapor de agua:** El vapor de agua llega a la atmósfera procedente de la evaporación de los mares y zonas húmedas mezclándose con el resto de gases y partículas en la atmósfera. Este vuelve a salir del aire cuando se condensa y precipita. La irregularidad de distribución de tierras y mares determina que exista diferente cantidad de vapor de agua en unas zonas que en otras. Disminuye del Ecuador hacia los Polos y de la costa hacia el interior.

Podemos definir el aire seco en la teoría como aquel que no contiene ni una molécula de agua, se mide en gr/m<sup>3</sup>. En la realidad aire seco es aire no saturado y aire húmedo es aire saturado.

La temperatura a la que una determinada masa de aire que contiene una cierta cantidad de vapor de agua alcanzaría la saturación se denomina punto de rocío.

• **Presión Atmosférica:** Peso de una columna de aire que se eleva desde el suelo hasta el límite superior de la atmósfera. Se establece que al nivel del mar la presión es de 1013 mb, presión de referencia, siendo la altitud de 0 m de esta presión de referencia.. La presión puede variar de forma vertical y de forma horizontal.

De forma vertical pues a medida que ascendemos en altura esta va disminuyendo rápidamente en los cinco primeros kilómetros y lentamente después ya que es en esa altura donde se concentra la mayor parte del aire de toda la atmósfera.

De forma horizontal varía debido a la irregular distribución de la radiación solar y al distinto calentamiento de la superficie terrestre.

A partir de la presión de referencia comentada anteriormente podemos diferenciar entre altas y bajas presiones según sean superiores o inferiores a esta.

Hemos visto que existen diferencias horizontales de presión originadas por diferencias de temperaturas en distintas zonas. Para restablecer esta diferencia de presión y llegar a un equilibrio se

establece un flujo de aire de las altas presiones a las bajas presiones, esto es lo que conocemos como el viento.

A escala global la circulación del viento ayuda a restablecer los desequilibrios térmicos y de presión.

Se define el viento como el movimiento horizontal de una masa de aire de la atmósfera como consecuencia de una variación entre las presiones, corregidas al nivel del mar, de dos puntos de la Tierra.

Las magnitudes que caracterizan al viento son:

• **Velocidad:** se mide en m/s, km/h o en nudos (millas náuticas/hora);

La velocidad del viento depende de:

- La *Intensidad* del gradiente de presiones; a mayor gradiente mayor velocidad

- La *Latitud* de la zona: a menor latitud mayor velocidad, hasta una latitud próxima al Ecuador, donde desaparece esta tendencia.

• **Dirección:** A medida que se aumenta en altitud en la troposfera la dirección del viento dominante es del oeste. En la superficie las direcciones de los vientos vienen determinadas por la estabilidad atmosférica existente en cada momento; en cada zona de la Tierra suelen existir unas direcciones de vientos predominantes.

• **Otras magnitudes:** según la finalidad para la que se realice la medición de los vientos pueden evaluarse: velocidad media, horas de viento, velocidad punta, etc.

Los vientos tienen una gran importancia en climatología por:

- Ser los responsables del transporte de la humedad atmosférica y del reparto del calor terrestre.

- Potenciar los efectos de la temperatura (sensación térmica más fría o más caliente debida al viento) o de la humedad ambiente (vientos desecantes)

## PRINCIPALES FUERZAS QUE ORIGINAN EL VIENTO

El viento es el resultado del equilibrio entre la fuerza que origina el movimiento del aire, la fuerza de gradiente de presiones, y otras fuerzas originadas como reacción al mismo movimiento.

La principal fuerza actuante en la formación del viento, además de la fuerza de gradiente de presiones, es la fuerza de Coriolis o fuerza desviadora. Esta fuerza afecta a la trayectoria de cualquier cuerpo en movimiento dentro de un sistema en rotación, como es la Tierra. La fuerza de Coriolis hace que todas las trayectorias tiendan a curvarse



TAS

TRANSPORTES AEREOS DEL SUR S.A.

# protección del medio ambiente

"Lucha contra incendios forestales, vigilancia forestal, tratamientos aéreos y reforestación"





en sentido opuesto al de la rotación del sistema; por tanto, (recordando la regla de la mano derecha, dedo pulgar apunta según la dirección del vector rotación omega, entonces dedo anular marca la dirección de giro del sistema):

- En el Hemisferio Norte, donde el vector rotación sale de la superficie terrestre, el sentido de rotación es antihorario, por lo que la fuerza de Coriolis actuará en sentido horario o hacia la derecha.

- En el hemisferio Sur, donde el vector rotación entra en la superficie terrestre, el sentido de rotación es horario, por lo que la fuerza de Coriolis actuará en sentido antihorario o hacia la izquierda.

La fuerza de Coriolis es siempre perpendicular al desplazamiento y es proporcional a la velocidad de desplazamiento de la masa.

En resumen, puede decirse lo siguiente en cuanto a los vientos en el Hemisferio Norte:

En los núcleos de bajas presiones el viento gira en sentido antihorario y tiene una tendencia convergente (hacia el centro de la baja presión).

En los núcleos de altas presiones el viento gira en sentido horario y tiene una tendencia divergente (hacia el exterior del centro altas presiones).

Pero a nosotros nos va a interesar la circulación del viento no a escala global sino su influencia local sobre los incendios forestales ya que estos son de origen local.

Los vientos locales tienen su origen en diferencias de temperaturas:

- Estos se producen por calentamiento de una masa de aire y ascensión convectiva (una partícula de aire que se calienta puede ascender fácilmente por convección).

- Zonas terrestres y zonas marítimas se calientan y se enfrían a ritmos diferentes durante el día y la noche lo que ocasiona altas y bajas presiones y por consiguiente flujos de aire de las altas a las bajas presiones.

- Por gravedad, partículas de aire en contacto con la superficie terrestre sufrirán calentamientos o enfriamientos por contacto directo con dicha superficie lo que provocará una variación de su densidad.

Para nosotros van a ser van a ser importantísimos los vientos locales por su influencia sobre los incendios forestales pues pueden ocasionar que estos sean mas o menos virulentos.

Existen diferentes tipos de vientos locales, nosotros vamos a tratar los que influyen sobre los incendios forestales. Los vientos locales son:

## VIENTOS DE LADERA

Debemos diferenciar entre vientos de ladera ascendentes (son los que se producen durante el día) de forma que el sol cuando sale comienza a calentar el suelo de la ladera inclinada hacia él. Las partículas de aire en contacto directo con el suelo se calientan y se dilatan, se hacen menos densas que las partículas que se encuentran a la misma altura horizontal pero más separadas de la pendiente luego estarán sometidas a menos presión y comenzará su ascensión ladera arriba.

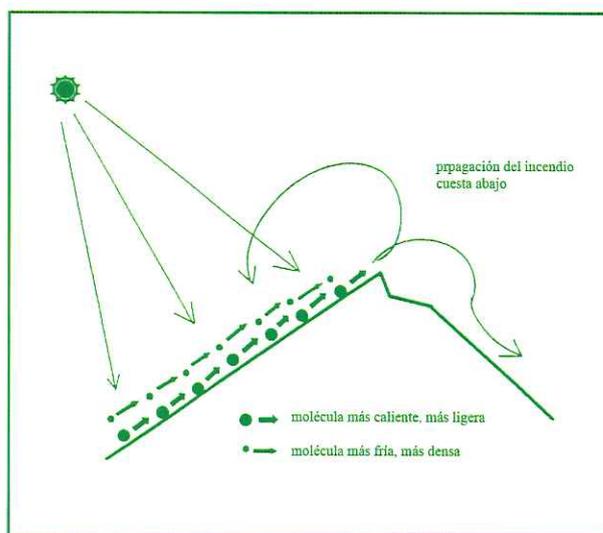
La capa ascendente es mas estrecha en la parte baja y se hace mas ancha en la cresta donde se pueden producir turbulencias.

Se producen desde las 11-12 de la mañana hasta la puesta de sol y pueden alcanzar una velocidad de 6-12 km/h.

Los vientos de ladera descendentes se producen durante la noche cuando la energía del sol deja de radiar el suelo de la ladera se enfría, provocando el enfriamiento de las moléculas próximas a él. Al enfriarse estas moléculas adquieren más densidad de forma que se produce el descenso.

Se producen desde primeras horas de la noche hasta las 4 o 5 de la madrugada y pueden alcanzar una velocidad de 4 a 10 km/h.

Es una capa de aire estrecha en la parte alta de la ladera y mas ancha abajo, su flujo suele ser laminar.



## VIENTOS DE VALLE

Podemos considerarlo como una combinación de dos laderas contrapuestas y unidas por su base donde el movimiento del aire tiene igual origen que en los de ladera.

Hay que hacer notar que un valle contiene en



comparación con una llanura la mitad que el volumen de esta y una superficie de entre un 20 o un 30% mayor lo que provoca que los efectos sean mas acusados que en una ladera aislada lo que tendrá enorme importancia sobre los incendios forestales

También aquí se pueden diferenciar entre vientos de valle ascendentes (día) que se producen desde las 11-12 h de la mañana hasta la puesta de sol donde se pueden alcanzar unas velocidades de 16-30 km/h siendo la mayor intensidad hacia las tres de la tarde. Se trata de una capa mas profunda que los simples vientos de ladera; al ser un valle una combinación de pendientes, de laderas y la propia del fondo del valle, el viento tiende a fluir arriba como si se tratara de un río de aire, en sentido contrario al seguido por el agua, tomando todas las desviaciones de los valles secundarios.

Luego están los vientos de valle descendentes (noche) que se producen entre las primeras horas de la noche y las 5 de la madrugada. Alcanzan una velocidad de entre 5 y 12 km/h siendo una capa estrecha en la parte alta del valle y línea de cumbre ensanchándose progresivamente a medida que desciende sobre el fondo del valle.

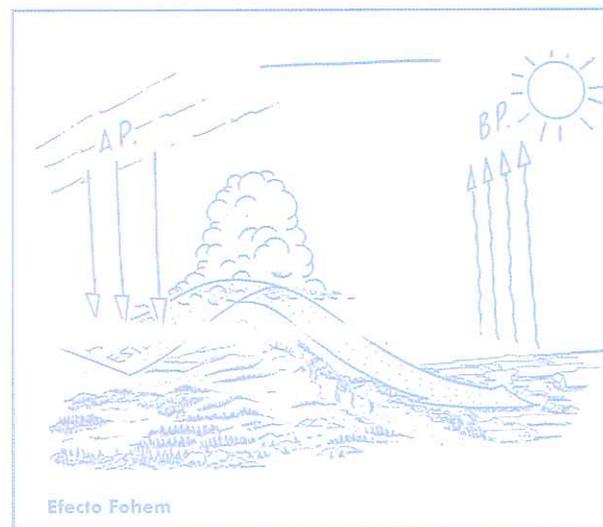
La vegetación existente en las zonas de valle y ladera puede influir notablemente en la velocidad del flujo del aire luego estos hay que tenerlos muy en cuenta en los incendios forestales pues pueden cambiar su intensidad y la dirección en la que se propagan.

## VIENTOS FOHEN

Se trata de un viento muy calido, seco y de gran intensidad que sopla desde regiones altas a regiones bajas.

Puede tener gran influencia sobre un incendio forestal debido a su gran velocidad y porque produce desecación de la vegetación.

Este suele producirse en una cordillera que separa donde dos potentes frentes uno de altas presiones y otro de bajas presiones. Lo normal en una situación de equilibrio estable es que se produzca un flujo d aire húmedo de las altas presiones a las bajas presiones teniendo que superar el obstáculo que supone la cordillera. Al ser levantado por encima de la cordillera por elevación orografica se enfría condensándose su humedad y descargada por precipitación secándose y haciéndose más denso. Si al otro lado de la montaña en la baja presión el aire esta a igual



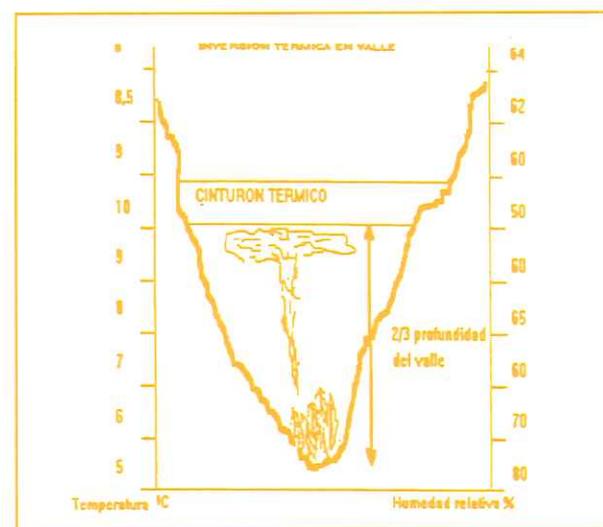
temperatura o mayor con menor densidad por gravedad por el efecto de la cadena montañosa y por el flujo de de las altas presiones a la bajas presiones, el aire desciende aceleradamente, produciéndose una subsidencia. El aire desciende sufriendo una compresión adiabática.

Se han llegado a medir vientos fohen de hasta 145 km/h y humedades relativas de hasta un 4 %. Suelen terminar bruscamente y no duran más de tres días.

Los vientos Fohen tienen gran importancia en los incendios forestales pues por lo general vienen asociados a olas de calor, lo que produce unas condiciones de máximo peligro. Estos pueden provocar que un incendio sea incontrolable.

## INVERSIÓN TÉRMICA

A medida que subimos en altura lo lógico es que la temperatura vaya disminuyendo sin embargo puede ocurrir que la temperatura en lugar de disminuir aumente. La **Inversión** es una capa de





aire caliente y estática situada entre dos frías.

Se produce en valles cerrados y resguardados, el aire frío que desciende por las laderas del valle, actúa como una cuña que se introduce por debajo de las capas más separadas de las laderas donde se va acumulando en el fondo del valle empujando lentamente las capas superiores hasta que se llega a una situación estable. Esta banda caliente se denomina **cinturón térmico** y se suele situar a los 2 / 3 del fondo del valle.

Por debajo del cinturón térmico hay una masa de aire fría, muy estable, muy húmeda y casi saturada.

En el cinturón las temperaturas son más elevadas y con una humedad relativa menor que las capas inmediatamente por debajo que están a menor temperatura.

Por encima el aire es más inestable, con humedades normales que van descendiendo a medida que aumentamos en altura.

En el transcurso del día, las laderas y el fondo del valle se calientan de manera que los vientos comienzan a ascender por la ladera rompiendo la capa de inversión y descendiendo por su centro al fondo del valle por convección.

Los fuegos por encima del cinturón térmico se comportan en función de la humedad y temperatura del aire.

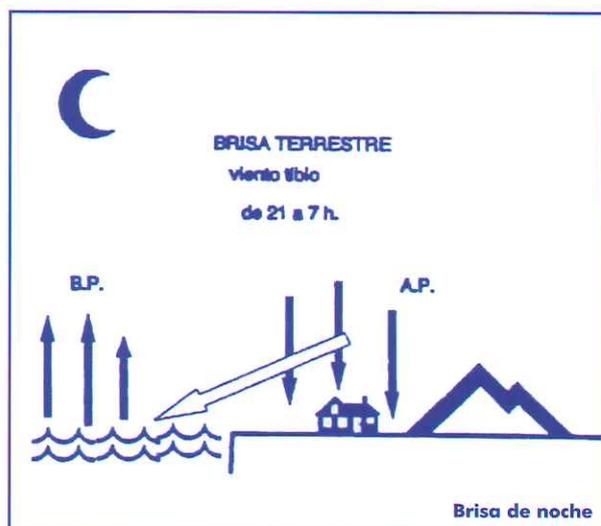
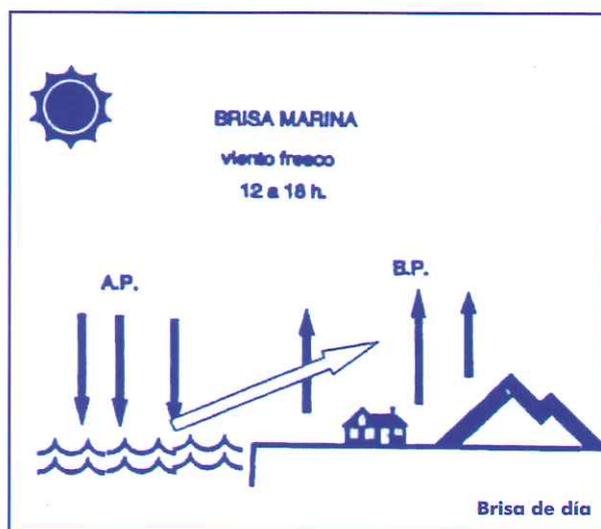
Los fuegos en el cinturón térmico arden con más violencia debido a la mayor temperatura y la menor humedad.

Por debajo del cinturón térmico debido al menor aporte de oxígeno por el menor flujo de aire, mayor humedad relativa, baja temperatura, los fuegos suelen ser menos intensos más lentos.

Los incendios forestales debajo de inversiones térmicas de valle pueden transformarse en fuegos de los llamados explosivos.

## BRISAS

Debido a la diferente velocidad de calentamiento de tierra y mares a igualdad de radiación recibida se producirán altas y bajas presiones que originan flujos de viento de las altas a las bajas presiones que dependiendo de la hora del día tendrán una u otra dirección. Estos vientos se denominan brisas y dependiendo de su origen serán brisas marinas o brisas terrestres. Es decir durante el día el aire sobre la tierra se calienta más rápido que sobre el mar dando lugar a una baja presión. La masa sobre el mar se calienta más lentamente dando lugar a una alta presión.



Se origina un flujo de viento del mar a la tierra. Se origina por la mañana a partir de las doce y finaliza a últimas horas de la tarde.

Puede alcanzar una velocidad de 5-10 km/h y puede penetrar hasta unos 50 km en la costa.

A la puesta de sol la tierra se enfría mucho más rápido que el mar, lo que provoca una zona de bajas presiones en el mar y una zona de altas en tierra. Se origina un flujo que termina bruscamente al amanecer. Puede penetrar hasta unos 10 km en el mar.

## TORMENTAS

Deben ser tenidas muy en cuenta en los Incendios forestales por varias razones:

- Pueden ser causantes del inicio de incendios por la caída de un rayo.
- Aparición durante el incendio de nubes de desarrollo vertical que pueden descargar sobre el incendio corrientes verticales de aire sobre el centro



de bajas presiones que representa un incendio de grandes dimensiones.

## TORBELLINOS

Se producen cuando existe una atmósfera muy inestable y dentro de ella una zona más caliente que genera una corriente ascendente brusca. Su eje es prácticamente vertical siendo casi estacionarios durando poco tiempo. Su diámetro puede variar entre los 3 y 30 m y alcanzar una altura de 3 a 1300 m. Su velocidad tangencial en la base suele ser de unos 30 km/h pudiendo alcanzarse hasta los 80 km/h.

Estos remolinos se suelen producir sobre superficies quemadas por un incendio forestal que todavía está caliente y con brasas.

El incendio forestal puede ser el causante de un remolino pues desprende gran cantidad de calor en una atmósfera inestable.

Podemos observar remolinos de fuego dentro del propio incendio con gran violencia con altas temperaturas en determinados puntos en su interior, por el aporte de oxígeno y gases combustibles. Su intensidad puede levantar ramas ardientes a grandes alturas y lanzar pavesas a mucha distancia del frente de fuego ocasionando focos secundarios.

Para concluir tenemos que hacer notar que el incendio a medida que se va haciendo grande va creando su propio clima, es decir puede modificar las condiciones meteorológicas del entorno del incendio. El incendio actúa como un centro de bajas presiones que calienta el aire junto a la superficie y lo asciende. Para ocupar el vacío que queda tras la ascensión del aire se generan unas corrientes de succión hacia el propio incendio.

En los días de gran inestabilidad se pueden generar torbellinos o columnas de convección que pueden llegar a alcanzar varias decenas de metros de altura. Pueden llegar a presentarse situaciones muy peligrosas en estos casos.

## CONCLUSIÓN

Resulta evidente comprobar que cuanto más conocimiento tengamos acerca del comportamiento de las condiciones atmosféricas mayor control e información tendremos de la evolución de los incendios forestales. Esto nos permitirá coordinar de una manera más eficiente la actuación sobre ellos.

Sin embargo ocurre lo siguiente; la circulación del aire en la atmósfera es un ejemplo importante de un sistema físico que muestra **comportamien-**

**to caótico**. En la mecánica estadística de los sistemas en equilibrio se supone que un sistema **aislado o cerrado**, que inicialmente no está en equilibrio, evoluciona de forma inevitable bajo la acción de sus fuerzas internas, hacia un estado bien definido de equilibrio estadístico. Se dice que un sistema que no está en equilibrio es **abierto** cuando intercambia energía y/o materia con los alrededores. En este caso, el sistema no evoluciona necesariamente hacia el equilibrio estadístico. Esta es la razón por la cual la predicción del clima a largo plazo es prácticamente imposible. La dinámica de la atmósfera es muy compleja y se describe mediante ecuaciones no lineales, con condiciones iniciales y parámetros conocidos solamente dentro de cierto grado de precisión. En Física estos sistemas se conocen como **Sistemas Caóticos**, sistemas que no siguen una evolución regular, e impredecible en el tiempo, de los sistemas dinámicos no lineales. El movimiento caótico no es periódico, nunca se repite y es extremadamente sensible a las condiciones iniciales y a otros parámetros del sistema. Condiciones iniciales ligeramente diferentes pueden producir movimientos completamente distintos y sus trayectorias en el espacio de fase divergen entre sí de manera exponencial con respecto al tiempo. Aunque los sistemas no lineales caóticos son descritos por ecuaciones deterministas son impredecibles a largo plazo.

Por ello resulta bastante complicado predecir con total seguridad cuál va a ser el comportamiento y evolución de un incendio forestal pues dependerá de infinitud de factores y resulta prácticamente imposible tenerlos controlados todos.

Hoy día muchos de los trabajos de investigación en incendios forestales están encaminados en esa dirección, aunque todavía existe mucho camino por recorrer, pero se está en la buena línea y espero en un futuro no muy lejano poder contribuir en este cometido.

## BIBLIOGRAFÍA

- ICONA (1987) Curso avanzado de comportamiento del fuego.
- FÍSICA. M. Alonso, E.J. Finn. Editorial Addison Wesley.
- METEOROLOGÍA DINÁMICA Y FÍSICA. George J. Haltiner, Frank L. Martin. McGraw-hill book company s.a.

# III SALÓN INTERNACIONAL DE TÉCNICAS Y MAQUINARIA PARA LA PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES – REGENERACIÓN DE ZONAS AFECTADAS – APROVECHAMIENTO DE RECURSOS FORESTALES – MECANIZACIÓN Y SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS FORESTALES

**FIREFOR / 2004**

Recinto Ferial de VILAGARCIA DE AROUSA  
(Pontevedra-España) 12/14 noviembre 2.004

## ¡ LOS INCENDIOS FORESTALES SE COMBATEN EN INVIERNO !

Las más modernas técnicas, maquinaria y equipos para la prevención y lucha contra los incendios forestales son presentados por empresas españolas y extranjeras en **FIREFOR** así como para regeneración de zonas afectadas, aprovechamiento de recursos forestales, mecanización y seguridad en los trabajos, en 20 sectores distintos de productos.

También en **FIREFOR** profesionales españoles y extranjeros intervienen en Conferencias y Foros Internacionales donde se desarrollan temas de especial interés y novedad poniendo en común sus experiencias y teniendo a la vez la oportunidad de conocer y adquirir la maquinaria y equipos adecuados a sus necesidades para la próxima campaña.

**FIREFOR**, desde su primera edición ha sido convocado bajo los auspicios de distintas personalidades y más de un centenar de Organismos y Entidades nacionales e internacionales.

## ¡ ÚNICO SALÓN ESPECIALIZADO EN EUROPA EN SU ACTIVIDAD !

### *Programación prevista durante el SALÓN:*

- **III CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES Y REGENERACIÓN DE ZONAS AFECTADAS.**
- **II FORO INTERNACIONAL SOBRE MECANIZACIÓN Y SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS FORESTALES.**
- **DEMOSTRACIONES DE MAQUINARIA.**
- **CONCURSO DE NOVEDADES TÉCNICAS.**
- **JORNADAS PROFESIONALES Y DE COMPRADORES EXTRANJEROS.**

### *Información y coordinación en España:*

#### **CONDINTER Activfairs Spain**

Apartado de correos: 3.123 – 50080 ZARAGOZA

Telfs: (34) 976276731 – 696941524

Fax: (34) 976276731

www.firefair.com

E-mail: firefor-fair@terra.es • E-mail: condinter@terra.es



XUNTA  
DE GALICIA



**AENOR**



**IBERIA**





# EN EL BOMBERO FORESTAL ESTRÉS

## INTRODUCCIÓN

El concepto de estrés se ha incorporado a nuestro vocabulario quizá porque todos hemos manifestado o experimentado alguna situación de estrés. Sin embargo, esta incorporación popular hace que haya una aceptación y una confusión terminológica y que se utilice para hablar, tanto de la situación estresante como de los síntomas o del estado psicológico.

Hoy en día, el estrés se ha despojado de la connotación de "vivencia excepcional" que la caracterizó en los primeros años de la segunda mitad del siglo XX, ya que puede surgir, potencialmente, de la práctica totalidad de situaciones (Sandi, Venero y Cordero, 2000), y, aunque son muchas las posibles fuentes de estrés, resultan prioritarias aquellas de origen psicosocial, entre las que se encuentran las de origen laboral. De hecho, según las estadísticas, el estrés relacionado con el trabajo puede causar sufrimiento, tanto en el trabajo como en el hogar, afectando notablemente a las bases de una organización.

## LOS NÚMEROS HABLAN SOLOS

Según un estudio realizado por la Fundación Europea (1996-2000), el 60% de los encuestados considera que el trabajo influye de manera negativa sobre su salud, tanto a nivel psicosocial como físico. Un 28% de los trabajadores afirma tener problemas de estrés debido a su trabajo. El 11% manifiesta un grado elevado de irritabilidad a causa de su empleo. El 8% declara tener trastornos del sueño. El 7% tiene niveles importantes de ansiedad. Y el 29% dice que no podría realizar el mismo trabajo a la edad de 60 años.

En otro estudio, se concluye que entre el 50% y el 60% del total de días laborales perdidos está vinculado al estrés (Cox et al., 2000).

Una investigación realizada en la Universidad de Manchester coloca a los servicios de emergencias en el nivel más alto del ranking del estrés laboral obteniendo los servicios de bomberos una puntuación de 6,3, en una valoración de 1 a 10 (Goiricelaya, 2002). De un 15% a 20% de los bomberos están en situación de riesgo y necesitan



un tratamiento intensivo para el manejo del estrés (Beaton et al., 1995). La Victoria University (2001) tras un estudio de los servicios de emergencia en Nueva Zelanda concluyó que un 80% de los bomberos había experimentado algún problema relacionado con el estrés, de los cuales sólo un tercio había buscado ayuda profesional para afrontarlo.

McFarlane (1989) tras realizar un estudio con Bomberos Forestales en Australia obtuvo que el 32, 27 y 30% a los 4, 11 y 29 meses después de un incendio forestal sufrían de estrés postraumático. Igualmente, Wagner, Heinrichs y Ehlert (1998) obtuvieron una prevalencia del trastorno del 24,5% en bomberos alemanes. En Nueva York, tres meses después del 11-S, más de 2000 bomberos (de un total de 11000) solicitaron tratamiento psicológico o psiquiátrico, frente a los 600 que lo hacen anualmente en un año normal (Trujillo, 2002). Por último en España, días después del 11-M, numerosos bomberos que intervinieron en la tragedia de Madrid fueron atendidos por psicólogos para prevenir el estrés postraumático, ya que presentaban pesadillas, sueños recurrentes, imágenes de todo lo que habían vivido, sensación de aislamiento y problemas digestivos (Europa Press, 2004)

Estos datos son más que suficientes para indicarnos, que las condiciones de trabajo y las medidas de prevención del estrés durante el desempeño de su labor profesional, para determinados porcentajes de la población de bomberos, son inadecuados, lo que puede estar produciendo alteraciones nocivas para su salud.

## **PERO, ¿QUÉ ENTENDEMOS POR ESTRÉS?**

El término estrés es utilizado como un "cajón de sastre" para referirnos a una amplia variedad de estados, entre los que se encuentra el individuo afectado por diversas presiones, de ahí que pueda resultar difícil acotar o explicarlo sin caer en simplismos.

Así pues, muchos han sido los intentos de encontrar una definición universal del concepto de estrés sin llegar a plenos acuerdos. También, diversos han sido los enfoques conceptuales del término. Desde Selye (1930), centrado en el estrés como una respuesta no específica del organismo ante toda demanda que se le haga; pasando por Holmes y Rahe (1967), que lo enfocan en función del agente estresor, especialmente si son sucesos vitales significativos. Resaltando la definición de McGrath (1970) que apunta a un desequilibrio

sustancial percibido entre la demanda y la capacidad de respuesta del individuo bajo condiciones en la que el fracaso ante esta demanda posee importantes consecuencias percibidas.

Llegamos al modelo explicativo que más aceptación ha tenido, aún en la actualidad, se trata del propuesto por Lazarus y Folkman (1986), quienes consideran el estrés psicológico como el resultado de la relación entre el individuo y el entorno, evaluado por éste como amenazante y que desborda sus recursos, hecho que pondría en peligro su bienestar.

La OMS, ha sido más escueta en su aportación y se ha referido al estrés como "el conjunto de reacciones fisiológicas que preparan el organismo para la acción" (Ecofield 2001, en Prensa). Y más recientemente, y dentro del marco laboral, La Comisión Europea (2000) ha anunciado que el estrés en el trabajo es un conjunto de reacciones emocionales, cognitivas, fisiológicas y del comportamiento a ciertos aspectos adversos o nocivos del contenido, la organización o el entorno de trabajo. Es un estado que se caracteriza por altos niveles de excitación y de angustia, con la frecuente sensación de no poder hacer frente a la situación.

Este tipo de reacciones resultan difícilmente separables, ya que mantienen una continua interrelación e interactúan. De ahí que, la generación de estrés va a estar modulada por la intensidad y magnitud del estímulo o agente estresor, por la acumulación y número de éstos, por su prolongación o cronificación en el tiempo, y sobre todo por la interpretación que el individuo haga de estos estímulos, así como por el modo en que los aloje en su memoria.

El estímulo puede ser entendido, en este caso, como la misma situación generadora de estrés (Senabre, 2004).

Por ello, el estrés no debe entenderse como algo trivial, ni como un síntoma de fragilidad o de falta de compromiso, (siendo los bomberos y demás colectivos de emergencias vulnerables al mismo, pudiendo sufrir sus debilitadores efectos, al igual que el resto de los seres humanos, sobre todo aquellos individuos que son más responsables y afrontan dando todo de sí los múltiples y continuos retos profesionales) sino como algo que puede producir estados indeseables (Steven Rose, 2000) si se presenta de manera excesiva e incontrolable. No obstante, un cierto grado de estrés puede resultar facilitador del trabajo en los equipos de emergencias.



## EL ESTRÉS EN LOS INCENDIOS FORESTALES

La intervención en incendios forestales constituye una situación potencialmente muy estresante para los efectivos intervinientes, destacando prioritariamente a los bomberos que actúan en primera línea de fuego, en los medios aéreos, a los operadores de radio y a los mandos de coordinación del incendio. Esto es debido básicamente a:

- **La trascendencia de la intervención:** el bombero, independientemente del rango que tenga, debe y tiene que materializar en un breve espacio de tiempo toda su preparación y potencial, llegándose a jugar el reconocimiento de los demás e incluso su propia autoestima.

- **La dificultad de predecir el resultado final** o el propio **rendimiento** en la intervención.

- **La descoordinación** perceptiva de la intervención.

- El **riesgo** y la **peligrosidad** para la vida, tanto del bombero interviniente como de la población humana y animal afectada.

- La **imposibilidad de controlar múltiples factores ajenos** al bombero que pueden influir en el propio rendimiento (p.e. orografía) o en el resultado final de la intervención (p.e. climatología).

- Las **pérdidas ocasionadas** por el incendio en bienes materiales y su afectación a los distintos ecosistemas.

- La presencia de los **medios de comunicación** y de **población** en general.

- La necesidad de **mantener la concentración** apropiada en todo momento.

- El hecho de tener que **superar sensaciones** de dolor, cansancio, incomodidad, enfado, preocupación, decepción, calor, frío, sed, hambre, etc., que aparecen a menudo en el transcurso de la intervención.

- La exigencia, en numerosas ocasiones, de tener que **tomar decisiones** trascendentales para el desarrollo de la actuación en segundos o menos aún.

- La necesidad de tener que adaptarse a unas **condiciones ambientales específicas**, a veces muy estresantes, en las que se debe intervenir (p.e. lugar, horario, ruido, temperatura, viento, etc.).

- La enorme **dificultad**, a veces **imposibilidad**, en muchos casos, de **corregir los errores** que se cometen o evitar sus consecuencias.

- El hecho de estar expuestos a **la evaluación constante de los demás** (p.e. medios de comunicación, población, personas allegadas, mandos o jefes y compañeros).

- La **obligación** y el **deber de rendir al máximo** en todo momento, debido a la urgencia.

- **La propia situación de emergencia.**

Estos aspectos podríamos considerarlos como situacionales y propios de la experiencia vivida en un incendio forestal. Pero hay otro tipo de factores importantes a tener en cuenta y que son propios de la profesión del bombero. Es lo que denominaríamos aspectos organizacionales.

## FUENTES DE ESTRÉS PROPIOS DEL SERVICIO Y LA ORGANIZACIÓN

Las exigencias y características del bombero, al igual que ciertos aspectos organizacionales del mismo, pueden convertirse en factores potencialmente generadores o desencadenantes de estrés. Así pues, podemos experimentar estrés:

- Si el volumen, la magnitud o complejidad de la intervención y el tiempo disponible para realizarla está por encima de la capacidad del bombero para responder a esa exigencia (**Sobrecarga de trabajo**).

- Si el volumen del trabajo general está muy por debajo del necesario para mantener un nivel mínimo de activación y motivación en el bombero (**Infracarga de trabajo**).

- Si las actividades programadas, las tareas o las competencias del puesto o cargo están por debajo de la capacidad y potencial del propio bombero. (**Infrautilización de competencias**).

- Si no existe una variedad de tareas o actividades a realizar, si éstas son monótonas y rutinarias, o si son repetidas en ciclos cortos de tiempo (**Repetitividad**).

- Si los recursos humanos son escasos, ya que el tiempo y ritmo de intervención en la emergencia estará marcado por los requerimientos y exigencias de la misma, al tiempo que por el número de efectivos (**Ritmo de trabajo**).

- Si existe una inadecuada información y formación al bombero sobre su rol laboral y organizacional, ya que muchas veces se ve alterado por exigencias del servicio (**Ambigüedad de rol**).

- Si existen demandas conflictivas o que el bombero no desea cumplir. Si se opone a las distintas exigencias del servicio, principalmente, en lo que se refiere a conflictos de competencias (**Conflicto de rol**).

- Si aparecen problemas derivados de las relaciones (dependientes o independientes del



trabajo) que se establecen en el ámbito laboral, tanto con superiores y subordinados como con cualquier compañero de turno o del servicio (**Relaciones personales**).

- Si la comunicación es autocrática y unidireccional o si, aun siendo democrática y multidireccional, es deficiente (**Estilos de comunicación organizacional**).

- Si existe incertidumbre acerca del futuro en el puesto de trabajo, por ejemplo, interinidad, temporalidad o eventualidad (**Inseguridad en el trabajo**).

- Si los equipos de protección individual o colectiva son considerados inadecuados para el desempeño de las funciones del bombero (**Medidas de autoprotección**).

- Si la organización dificulta o no ofrece canales claros a las expectativas del bombero para ascender en la escala jerárquica (**Promoción**).

- Si la empresa restringe o no facilita la iniciativa, la toma de decisiones y la consulta a los bomberos, tanto en temas relativos a su propia tarea como en otros aspectos del ámbito laboral (**Falta de participación**).

- Si existe una amplia, excesiva y estricta supervisión por parte de los mandos, restringiendo el poder de decisión y la iniciativa personal del bombero (**Control**).

- Si hay una precaria formación, un inadecuado entrenamiento o una preparación global y específica deficiente para el correcto desempeño de las funciones y exigencias del servicio (**Formación**).

- Si aparecen cambios organizacionales que supongan un gran esfuerzo adaptativo por parte del bombero y ante los cuales la empresa no emprenda ninguna acción facilitadora (**Cambios en la organización**).

- Si la intervención implica una gran responsabilidad, tanto por la toma de decisiones como por los posibles riesgos para la población (**Responsabilidad**).

- Si la intervención supone poner en riesgo la vida del interviniente o de cualquier persona o animal (**Peligrosidad**).

- Si las características ambientales suponen una amenaza para el bombero u otras personas (**Contexto ambiental**).

- Si los turnos de trabajo se exceden en horas y si, además, son nocturnos. Este aspecto puede alterar las constantes vitales marcadas por el ritmo circadiano, el cual está determinado, a su vez, por

las secreciones hormonales, los ciclos de sueño y el ritmo metabólico (**Alteración de ritmos biológicos**).

Probablemente, el lector pueda añadir algún aspecto más a esta relación, pero creo que ésta es una muestra suficiente como para considerar la relevancia del tema. El bajo rendimiento, el agotamiento mental, las lesiones, los desajustes emocionales e incluso otras alteraciones de la salud pueden ser producto de una situación prolongada de estrés. Por ello, sería razonable y muy rentable para todos los implicados que los responsables, tanto operativos como políticos, concedieran importancia a la prevención de estos problemas. En primer lugar, reconociendo la existencia del estrés y, en segundo lugar, poniendo los medios necesarios para evitarlo y controlarlo.

## VARIABLES PERSONALES POTENCIADORAS DE ESTRÉS

Las características idiosincráticas de cada individuo serán el tercer punto a tener en cuenta, y no por ello menos importante. Resaltar que este aspecto puede variar en un mismo sujeto a lo largo de su historia personal. No obstante, señalaré sucintamente algunos patrones de personalidad que pueden hacer más vulnerable al bombero a padecer estrés.

- **Personalidad Tipo-A:** representa a bomberos con un exceso de actividad y energía, competitividad, ambición, agresividad, impaciencia, diligencia, perfeccionismo, logro de metas elevadas y una implicación muy profunda en la profesión.

- **Dependencia:** bomberos poco autónomos, que tienen problemas en situaciones de toma de decisiones o ante cualquier tipo de incertidumbre o ambigüedad.

- **Ansiedad:** los bomberos ansiosos experimentarán mayor nivel de conflicto que los no ansiosos, al tiempo que vivirán peor las situaciones difíciles propias de una intervención.

- **Introversión:** ante una situación problemática, los introvertidos van a reaccionar más intensamente que los extrovertidos, ya que son menos receptivos al apoyo social.

- **Rigidez:** los bomberos de carácter o postura personal rígida van a presentar un mayor nivel de conflicto y de reacciones desadaptativas, (especialmente en situaciones que implican un cambio y que requieren un esfuerzo de adaptación a la nueva situación), a diferencia de los más flexibles.



- **La Competencia Individual:** (entendida como el conjunto de conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores) Va a tener una gran importancia como fuente de estrés si entre la posición ocupada o el trabajo desempeñado y la capacidad o capacitación del bombero existe una posible incongruencia. Así pues, el puesto ocupado puede ser generador de estrés, tanto por exceso como por defecto de competencias personales.

- **Los Estilos de Vida:** una deficiente condición física y unos inadecuados hábitos de salud (p.e. sedentarismo, mala alimentación, consumo de drogas, ...) pueden mermar la capacidad individual de enfrentarse a las exigencias del servicio.

- **Las Necesidades Individuales como Ser Humano:** un desajuste entre la necesidad de contacto y apoyo social, de afecto, intimidad, reconocimiento, autorrealización personal, ... y la realidad vivida en el servicio.

- **Las Motivaciones:** los deseos de logro personal, de alcanzar un determinado estatus, de "dar la talla en el trabajo", ... si no se ven realizados.

- **Las Expectativas:** las esperanzas que el individuo tiene de obtener de su trabajo ciertos beneficios personales, sociales, ... si no se consiguen.

- **Los Valores:** toda la amplia gama de valores intrínsecos a la profesión del bombero lo pueden hacer más susceptible al estrés.

Así pues, podemos considerar que estas expectativas, deseos y necesidades del bombero tienen un efecto dinámico y activo en la relación con el entorno laboral. Esta interrelación estará modulada por la percepción que el individuo tiene de ella. De hecho, en varios estudios, se ha constatado la extraordinaria importancia que adquieren los mecanismos de recopilación cognitiva (percepción, interpretación y evaluación) en la generación del estrés. La historia personal de cada uno (experiencia, formación, rasgos de personalidad, sucesos vitales, ...) va a jugar un papel importante en la forma idiosincrática que cada uno tenemos de apreciar o interpretar las situaciones.

De este modo, podemos inferir que de este análisis subjetivo de la situación va a depender en gran medida la generación o no de estrés.

## CONCLUSIÓN

El conocimiento y análisis de las particularidades del fenómeno del estrés es uno de los mejores métodos para discernir nuestra vulnerabilidad a estar a su merced y ser afectados de forma irreme-

diante por los problemas con los que nos encontramos. Por ello, es importante comprender las características y funcionalidad de la respuesta fisiológica que ponemos en marcha cuando interpretamos una situación como peligrosa o adversa, al tiempo que conocer la dinámica del impacto fisiológico y psicológico en nuestra salud a lo largo del tiempo.

De estos aspectos y de su prevención hablaremos en una próxima entrega.

Si leíste hasta aquí, ya has empezado a combatir esta plaga del siglo XXI, el estrés.

## BIBLIOGRAFÍA

Nota: Dada la extensa documentación consultada será omitida por cuestiones de espacio. No obstante, el autor la puede facilitar a petición del lector. También, responderá a cualquier duda o sugerencia sobre el tema a través de: [jasppsicopatology@yahoo.es](mailto:jasppsicopatology@yahoo.es)

**Teatro**  
**Las Marionetas**  
**de Irene**

Presenta:

**"Las Brigadas**  
**contra el Fuego"**

**"El Mago del**  
**Reciclaje"**

CAMPAÑA DE EDUCACIÓN MEDIOAMBIENTAL PARA NIÑOS Y JÓVENES  
[www.lasm Marionetasdeirene.com](http://www.lasm Marionetasdeirene.com) - [espectaculo@lasm Marionetasdeirene.com](mailto:espectaculo@lasm Marionetasdeirene.com)  
Telfs: 958 12 60 00 - 654 98 11 38

**Francisco Salas Trujillo**

Director del Centro Operativo Regional de Prevención y Extinción de Incendios Forestales.  
Consejería de Medio Ambiente.  
Avda. Manuel Siurot, 50. Casa Sundheim. 41 071 Sevilla.

**Juan Ernesto Esteso Victorio**

Subdirector del Centro Operativo Regional de Prevención y Extinción de Incendios Forestales.  
Consejería de Medio Ambiente.

**Virginia Gallegos Pérula**

Técnico de Extinción. Centro Operativo Regional de Prevención y Extinción de Incendios Forestales.  
Consejería de Medio Ambiente.



# CEAF

## centro andaluz del fuego

### 1. INTRODUCCIÓN

La organización de la defensa contra los incendios forestales en España se ha consolidado durante la década de los noventa, creándose en las diferentes Comunidades Autónomas servicios especializados en la prevención y extinción de incendios forestales.

La Consejería de Medio Ambiente, como responsable que es de la prevención y extinción de los incendios forestales en Andalucía, dispone para esta labor del Plan de Emergencias por Incendios Forestales en la Comunidad Autónoma de Andalucía (INFOCA), el cual cuenta con una red de Centros de Defensa Forestal repartidos por el territorio forestal de Andalucía y, además, de bases de apoyo y pistas de aterrizaje para la operatividad de los medios terrestres y aéreos disponibles, contándose para su coordinación con los Centros Operativos Provinciales (COP), que a su vez dependen de un Centro Operativo Regional (COR).

Para conseguir un buen funcionamiento del dispositivo técnico y humano del Plan INFOCA, éste se basa en los siguientes pilares fundamentales:

- La integración de todas las acciones relativas a los incendios forestales, prevención, extinción y restauración, bajo un mando único, lográndose así la máxima eficacia y operatividad.
- La profesionalización del personal a través de la formación, la experiencia y adecuados equipamientos, lo cual proporciona un adecuado nivel de preparación, conocimientos y experiencia

para desempeñar las tareas con eficacia y a la vez con suficientes garantías para su seguridad personal.

- La modernización de los medios y continua actualización de nuevas tecnologías de la información y comunicación, que permiten mejorar las técnicas de extinción y optimizar la utilización de los medios disponibles para la extinción.

Así pues, la necesidad de profesionalización y especialización del personal que participa en las labores de defensa frente a los incendios forestales ha llevado a la creación de un centro de formación permanente cuyo objetivo último es mantener y mejorar el grado de eficacia de los dispositivos de lucha contra los incendios forestales.

### 2. OBJETO Y ÁMBITO DE ACTUACIÓN

Los objetivos del CENTRO ANDALUZ DEL FUEGO (CEAF) son:

- a) Diseñar e impartir los planes formativos para profesionales de la defensa contra incendios forestales.
- b) Diseñar e impulsar cursos de formación dirigidos a personal no profesional (organizaciones agrarias, propietarios, agrupaciones de defensa forestal, grupos de pronto auxilio, sindicatos, etc.).
- c) Controlar la seguridad y diseño de técnicas que hagan más ergonómico y seguro el desarrollo del trabajo forestal, especialmente el de defensa contra incendios forestales.
- d) Contribuir al desarrollo y difusión de nuevas tecnologías sobre la prevención y lucha contra los incendios forestales.



e) Constituir un equipo asesor altamente especializado en cada una de las disciplinas que abarca la prevención y lucha contra el fuego.

La infraestructura con la que cuenta el Plan INFOCA permite tener unas condiciones óptimas para que además de la formación teórica en incendios forestales, se puedan impartir las prácticas necesarias para completar dicha formación.

El ámbito de actuación será preferentemente la Comunidad Autónoma Andaluza, pudiendo ampliarse al territorio nacional e internacional.

### 3. ORGANIZACIÓN DEL CEAF

El Centro Andaluz del Fuego se organizará en tres departamentos, que se describen a continuación:

#### A) DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN

Encargado de elaborar e impartir los cursos formativos, así como de controlar el grado de aceptación y asimilación de los mismos por el personal participante.

Los programas formativos tendrán como destinatarios dos colectivos: el colectivo de profesionales y el colectivo no profesional o de nueva incorporación al Plan INFOCA.

De esta forma es preciso establecer una formación elemental o básica para las nuevas incorporaciones y otra de especialización en materias concretas, así como un reciclaje que permita asentar los conocimientos positivos adquiridos y rectificar los erróneos. Así pues, determinadas áreas de formación se estructurarán en niveles, de forma que para poder realizar un curso de un nivel superior será necesario haber realizado anteriormente el curso correspondiente al nivel anterior.

En función de los colectivos, la formación se estructurará del siguiente modo:

#### 1. Formación de Personal Técnico

- Prevención de Incendios Forestales
  - Selvicultura preventiva y otras medidas de prevención
- Extinción de Incendios Forestales
  - Nivel I: Básico de extinción de incendios forestales
  - Nivel II:
    - Director técnico de extinción
    - Jefe de brigadas helitransportadas
    - Coordinador de medios aéreos
  - Nivel III: Grandes Incendios



#### 2. Formación de Ayudantes Técnicos

- Prevención de Incendios Forestales
  - Regulación de usos y actividades relacionadas con el fuego
- Extinción de Incendios Forestales para Ayudantes Técnicos
  - Nivel I: Básico de extinción de incendios forestales
  - Nivel II: Ayudante de dirección técnica de extinción
- Investigación de Causas de Incendios Forestales
  - Nivel I: Básico de investigación de causas de incendios forestales
  - Nivel II: Superior de investigación de causas de incendios forestales

#### 3. Formación del Personal Operativo

- Básico de extinción de incendios para grupos especialistas
- Manejo de herramientas y maquinaria ligera en trabajos preventivos
- Manejo y mantenimiento de vehículos 4\*4
- Mecánica y mantenimiento de autobombas
- Disciplina en las comunicaciones

#### 4. Formación del Personal de Apoyo

- Detección de incendios forestales
- Ofimática
- Disciplina en las comunicaciones

#### 5. Cursos Específicos

- Nuevas tecnologías aplicadas a los incendios forestales
- Comportamiento del fuego
- Técnicas de extinción
- Prevención de riesgos laborales



## 6. Cursos Externos

Está prevista la oferta de cursos destinados a personal externo al Plan INFOCA: técnicos de sectores y empresas de ámbito forestales, organizaciones agrarias, grupos de pronto auxilio, agrupaciones de defensa forestal, personal de otras Administraciones (técnicos, Guardia Civil, Policía Autonómica, etc.), alumnos procedentes de otros países, etc.

## B) DEPARTAMENTO AUDITOR O 'AUDITORÍA'

El objetivo de este departamento será realizar un seguimiento y control exhaustivo de las actividades realizadas en campo durante las labores de prevención, extinción y restauración con el fin de detectar errores y corregirlos, aumentando así la eficacia y la seguridad del dispositivo.

Entre sus funciones se pueden destacar:

- Confección de tablas de rendimiento de los medios de extinción actualizadas anualmente. Estos valores permiten conocer el estado real del operativo y constatar su evolución o retroceso.
- Control en campo de la correcta aplicación

de las técnicas de extinción.

- Medición de datos reales sobre el comportamiento del fuego en incendios ocurridos en Andalucía. Estos datos son imprescindibles a la hora de elaborar planes de prevención.

- Medición de extensiones quemadas por el fuego, análisis de las características del fuego y valoración de su incidencia sobre el medio. Con esta información el departamento podrá elaborar un informe sobre los daños causados por el fuego, así como los ocasionados por los medios de extinción como resultado de la aplicación de las diferentes técnicas de combate, que servirá de base para planificar las medidas correctoras que deberán llevarse a cabo para restaurar la zona.

- Confección de un sistema de visualización cartografiada para la estimación de la gravedad del incendio y el despacho de medios.

- Realización de Auditorías sistemáticas de todo el sistema de Defensa Contra Incendios Forestales de Andalucía. En ella se valorará el estado operativo del mismo y se detectarán sus fallos y propondrán soluciones específicas a cada uno de ellos, plasmando de esta manera el espíritu de "mejora continua".

## C) DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (I + D)

Este departamento se encargará de velar por el cumplimiento de uno de los pilares en los que se apoya el Plan INFOCA, la introducción y continua actualización de nuevas tecnologías. Esto permite mejorar las técnicas de extinción y optimizar la utilización de los medios disponibles para la extinción.

Para alcanzar este objetivo, además de los medios propios del INFOCA, se dispone de otros como son los convenios con Universidades y Centros de Investigación, la colaboración de empresas especializadas y las aportaciones del Ministerio de Medio Ambiente.

## 4. INSTALACIONES NECESARIAS

El Centro Andaluz del Fuego cuenta con unas instalaciones permanentes anexas al Centro de Defensa Forestal de "Madroñalejo" en Aznalcollar, provincia de Sevilla.

Dichas instalaciones cuentan con:

- Aula de formación para 25/30 personas con mobiliario de oficina y adecuadamente dotada con los medios audiovisuales necesarios.
- Oficinas para la dirección del centro y sus departamentos.



Formación de Personal de Apoyo

- Zonas de esparcimiento

Aparte de estas instalaciones propias, el CEAF cuenta con el apoyo de las instalaciones del Centro de Defensa Forestal de "Madroñalejo".

Para el alojamiento y restauración de los alumnos y profesorado se cuenta con la infraestructura hotelera de la provincia de Sevilla o comarca adyacente, disponiéndose de vehículos de transporte hasta el centro, con un tiempo máximo de 45 minutos de desplazamiento.

Además, el CEAF imparte cursos en otras instalaciones pertenecientes a la infraestructura de defensa del Plan INFOCA o ajenas al mismo en caso necesario.



CEDEF de Madroñalejo

## 5. PERSONAL

La dirección del CEAF corresponde al Centro Operativo Regional de Prevención y Extinción de Incendios Forestales, contando con el apoyo del personal del "Departamento de Formación" de la División de Operaciones Forestales de empresa pública EGMASA.

El profesorado del CEAF está constituido por los preparadores y formadores de EGMASA para la formación y adiestramiento del personal operativo y de apoyo y por el personal especializado adscrito al Plan INFOCA para la formación los técnicos y ayudantes técnicos.

Para la impartición de determinadas materias y cursos específicos el CEAF cuenta, además, con la participación de personal experto perteneciente a:

- Consejería de Medio Ambiente
- Otras Consejerías
- Empresa de Gestión Medioambiental, S.A (EGMASA).
- Universidades
- Empresas colaboradoras
- Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General para la Biodiversidad.
- Otros.

# Ergonomía en el combate de **INCENDIOS FORESTALES** m a r c o   c o n c e p t u a l

## 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años ha habido avances tecnológicos importantes para la detección y control de incendios forestales. Sin embargo, independiente de la eficiencia en la gestión de recursos, es necesario considerar que el combate del fuego lo realizan seres humanos, de cuya adaptación dependerá en gran medida el que se pueda ejecutar con prontitud esta difícil y peligrosa tarea. La extinción de incendios forestales, es sin duda, una actividad que demanda la ejecución de trabajos físicos pesados, en ambientes de alta temperatura, donde los límites de tolerancia al esfuerzo de los brigadistas son llevados a su máximo extremo, afectando su salud y seguridad, pudiendo incluso en casos extremos causarles la muerte.

Aunque no es el propósito de este artículo hacer un análisis estadístico detallado, conviene mencionar algunos antecedentes que revelan la magnitud del problema. Por ejemplo, el Departamento Forestal de los Estados Unidos señala que entre 1990 y 1998, 28 brigadistas murieron de ataques cardíacos, destacando que por las altas demandas impuestas por esta actividad, la aptitud física es un requisito importante para poder combatir

el fuego sin riesgos de esta naturaleza. Más recientemente, en el año 2001, después del incendio de las "30 millas", en el Parque Nacional Okanogan, la conclusión de la investigación realizada por una Comisión Federal de dicho país fue que "la muerte de cuatro brigadistas forestales pudo haberse evitado". Destacan que ese día no se cumplió con ninguna norma básica para resguardar la seguridad de los brigadistas. Entre los detalles importantes mencionan "que la fatiga era muy fuerte, lo que dificultaba las tareas de vigilancia y la toma de decisiones correctas".

En Chile, estadísticas de accidentes de la Corporación Nacional Forestal, aportan también información acerca de la criticidad del combate del fuego, ya que entre 1970 y 1998 se reportaron 33 accidentes fatales, viviéndose la situación más crítica a comienzos del año 2003 en que 4 brigadistas perecieron en un incendio.

Las estadísticas aparecen como frías cifras, pero el impacto emocional que produce un incendio descontrolado, en que las personas que lo combaten pueden debatirse entre la vida y la muerte, por lo general, no es de conocimiento público. En los



incendios forestales ocurren accidentes graves, pero también incidentes críticos o accidentes menores que simplemente no se registran, pero que por su seriedad, deben ser considerados para la planificación correcta, particularmente de los siniestros de mayor envergadura. Cuando "casi" pasa algo, lo más probable es que más temprano que tarde vuelva a ocurrir, con resultados que pueden ser impredecibles. En este sentido, escuchar de las experiencias de los brigadistas, puede aportar valiosa información para entender y corregir los problemas antes de que sea demasiado tarde. Tomando un ejemplo, el riesgo de deshidratación derivado del calor y el trabajo físico en el combate del fuego, es innegable. La siguiente es la vivencia de un brigadista que trabajó para extinguir un serio incendio ocurrido en Chile en el año 2002: "transcurría un día tranquilo, hasta que a las tres de la tarde nos despacharon a un incendio que estuvimos combatiendo hasta las 9 de la noche. Cansados, regresamos al campamento, a las 10 de la noche. Luego de cenar nos fuimos a dormir.

Al día siguiente nos levantamos a las 6 de la mañana. El incendio había crecido y a las 7.30 horas estábamos nuevamente enfrentados al fuego que se había escapado de control. Por las condiciones climáticas, el trabajo era difícil. Con gran esfuerzo construíamos las líneas y sentíamos gran frustración cuando una pequeña pavesa que saltara, hacía que el fuego se escapara. Estábamos aislados, el agua comenzaba a escasear y no teníamos alimentos. Cuando llevábamos cinco horas combatiendo el fuego, empezaron a aparecer síntomas marcados de fatiga. Mis compañeros y yo sentíamos calambres y dolores estomacales. Las piernas, agarrotadas, no respondían. Pocas fuerzas quedaban para moverse, pero tenderse a descansar era peor, por temor a perderse del grupo y quedar solo a merced de un incendio descontrolado. A las 3 de la tarde ya no quedaba agua y tuvimos que llenar la cantimplora en un estero que cruzaba en las cercanías. A pesar de todo, apoyándonos unos a otros, continuamos construyendo líneas. Sólo a las 18.50 horas, lograron acceder



Para más información, Tlno. 957.710.460  
Fax. 957.710.687 Apto. Correos, 45  
Palma del Río – Córdoba  
[www.faasa.org](http://www.faasa.org)



*Volar y proteger,  
nuestra misión*



hasta nosotros y nos llegó comida". Como consecuencia, diez de un total de doce brigadistas sufrieron deshidratación, cuatro de ellos tan grave que quedaron hospitalizados.

Antecedentes como los descritos, revelan lo dramática que puede tornarse la situación en un incendio fuera de control. No cabe duda que la seriedad y profesionalismo con que las personas que están en la línea de fuego asumen el trabajo es muy alta. Por esta razón, la gran mayoría de los incendios son controlados en tiempos breves. Sin embargo, un incendio grande, puede causar más daño que 1000 o más incendios pequeños. Es en estas circunstancias, donde la organización ergonómica del trabajo debe considerar los límites de las personas, si el objetivo es controlar el fuego, protegiendo a quienes por estar en primera línea, ponen en riesgo sus vidas para proteger el patrimonio forestal.

En este sentido, existe urgencia por incrementar el conocimiento sobre las capacidades, necesidades y limitaciones de las personas, que se enfrentarán al combate del fuego, para dar respuesta, entre otras, a las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las aptitudes específicas que deben tener las personas que se integran a cada tarea en los sistemas de control del fuego?

- ¿Qué organización deben tener los campamentos y que actividades físicas y recreativas deben realizarse durante los períodos que los brigadistas permanecen en ellos para que mantengan una buena salud física y mental, que les permita enfrentarse a su trabajo en forma eficiente y segura?

- ¿Son las herramientas, vestuario, implementos de seguridad y accesorios los más adecuados desde un punto de vista ergonómico?

- ¿Qué pausas requieren los brigadistas cuando combaten el fuego?

- ¿Cuánto tiempo puede permanecer una persona trabajando bajo las adversas condiciones de un incendio forestal?

- ¿Qué número de trabajadores deben integrar las cuadrillas?

- ¿Qué relevos se necesitan para combatir el fuego en el menor tiempo posible sin riesgos para la salud y seguridad de los combatientes?

- ¿Qué cantidad de energía y nutrientes deben tener las raciones de combate?

La Unidad de Ergonomía de la Universidad de Concepción, con apoyo de empresas forestales y financiamiento de una agencia estatal (FONDEF), desarrolló un proyecto de tres años de duración

para estudiar la respuesta humana al combate del fuego. El objetivo general de los estudios realizados fue proponer tecnologías apropiadas para el control de incendios forestales, que resguardando la integridad física y mental de los combatientes, permitan un control efectivo del fuego.

Los objetivos específicos de los estudios realizados fueron los siguientes:

- Definir el perfil físico, psicológico, médico y técnico de los equipos humanos que participan en el combate de incendios forestales, con el fin de establecer un sistema de certificación de brigadistas forestales.

- Analizar los cambios de aptitud física a intervalos regulares durante la temporada, con el propósito de proponer programas de entrenamiento y alimentación adecuados para una buena mantención de la capacidad de trabajo durante toda la temporada.

- Definir la distribución y requerimientos de raciones de alimentos y líquidos para el combate del fuego.

- Evaluar ergonómicamente las herramientas manuales, implementos de seguridad y vestuario empleados para el combate del fuego.

- Establecer recomendaciones sobre límites de carga fisiológica de trabajo y niveles de rendimiento para distintas configuraciones de cuadrilla, herramientas, secuencias de uso según combustibles más comunes, terrenos y condiciones climáticas.

Para cumplir con estos objetivos, fue necesario integrar equipos multidisciplinarios, que evaluaron las aptitudes físicas y psicológicas de los trabajadores y que desarrollaron ensayos de distinta naturaleza, bajo condiciones simuladas. Tan importante como eso, fue la incorporación de algunos miembros del equipo técnico a la vida en las brigadas. De esta forma, fue posible recabar información de la respuesta fisiológica, el rendimiento y la calidad del trabajo de los brigadistas, bajo condiciones ambientales y topográficas muy variables.

A lo largo de una serie de artículos, presentaremos una síntesis de los resultados obtenidos, con el fin de que las instituciones y empresas que tienen programas de incendios, incorporen criterios ergonómicos en el diseño de sus sistemas. Esperamos contribuir con información sobre límites de rendimiento humano, de manera tal que todos los involucrados en la organización del combate del fuego, incluidos los propios brigadistas, los puedan utilizar como elementos de apoyo para la toma de decisiones y planificación del trabajo. En este sentido, los



estudios realizados demuestran claramente, que las personas que combaten los incendios no pueden mantener el rendimiento, la calidad de su trabajo y su estado de alerta para periodos extensos de combate, lo que conlleva riesgos para su integridad física y para un efectivo control del fuego

Antes de abordar los temas centrales que se irán discutiendo en esta serie de artículos, nos ha parecido pertinente esclarecer lo qué es realmente la Ergonomía y cuál es el aporte innovador de los criterios ergonómicos en la búsqueda de eficiencia y protección de las personas. Lo primero que es necesario señalar, es que la idea general sobre los propósitos de esta disciplina, está bastante sesgada y circunscrita a aspectos parciales que no reflejan los reales alcances del concepto de tecnología apropiada que es su principal propósito.

## 2. ¿POR QUÉ UN ENFOQUE ERGONÓMICO?

La Ergonomía, por definición, está orientada principalmente a optimizar los sistemas hombre-tarea-ambiente, de manera que pueda mantenerse un adecuado equilibrio entre el trabajador y las condiciones laborales. Desde este punto de vista, la Ergonomía es una multidisciplina que integra todos los factores que pueden afectar al hombre en el trabajo. Sus objetivos son claros y están centrados, por una parte, en el hombre, buscando caminos para proteger su salud, seguridad y bienestar y, por otra, en la aplicación del conocimiento de las capacidades, limitaciones y necesidades de los seres humanos en el diseño del trabajo, con el fin de obtener una óptima productividad. En otras palabras, no se puede pretender buena productividad sin proteger a los trabajadores pero, también es cierto, que las empresas, para interesarse en la

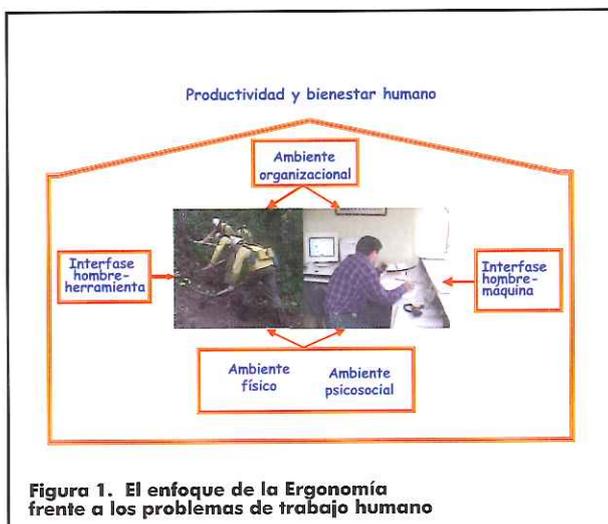
protección de quienes realizan los distintos trabajos, necesitan visualizar que esto puede lograrse sin deterioro de la productividad. Es obvio que el equilibrio sólo puede conseguirse en la medida que las empresas asuman el real concepto de tecnología apropiada, definida como aquella que utilizando las capacidades del hombre, pero respetando sus limitaciones y necesidades, permite una optimización del trabajo.

Hay dos grandes aspectos del trabajo en que la Ergonomía puede hacer importantes contribuciones. Uno de ellos, se refiere a los problemas de adaptación a trabajos manuales pesados, donde tal vez uno de los ejemplos más claros sea el combate de incendios forestales. En este tipo de tareas, el hombre utilizando simples herramientas, aporta la parte más importante de la energía requerida para el cumplimiento de una determinada función. Esto puede ser bastante crítico, particularmente cuando hay factores agregados como, por ejemplo, el calor.

El segundo aspecto, igualmente complejo, es el trabajo mecanizado. En la últimas décadas, se observan grandes cambios en las formas tradicionales de producción. La energía humana se reemplaza por maquinarias, que son capaces de hacer cantidades mucho mayores de trabajo que cualquier ser humano. Esto hace que los trabajadores sean progresivamente más sedentarios, limitando sus acciones a percibir información, interpretarla y a ejecutar sus decisiones para mantener o cambiar el curso de algún proceso, con acciones musculares livianas, pero con una alta participación de los procesos mentales. En los programas de incendios forestales, esto se aprecia claramente en las centrales de operación.

Para la adaptación de trabajos manuales y mecanizados, la Ergonomía tiene procedimientos de estudio diferentes, pero basados en una raíz común, que se ilustra en la figura 1.

En la figura 1 se puede ver, para dos actividades tan disímiles, como construir líneas de fuego con herramientas manuales y operar en una central, que el hombre percibe información de su entorno laboral, toma decisiones y las ejecuta mediante acciones mecánicas. Si bien el esquema básico es el mismo, las exigencias del trabajo son completamente diferentes; mientras las decisiones del trabajador que emplea herramientas manuales son simples, su respuesta mecánica puede ser causal de trabajo físico pesado. En cambio, en el caso de la central de operación, el trabajo físico es





mínimo, pero la complejidad en la toma de decisiones es significativamente mayor que en el caso anterior. En todo caso, independiente del tipo de tarea, el hombre está en un sistema de retroalimentación constante con su trabajo, en el cual percibe información, la interpreta, toma decisiones y efectúa alguna acción para continuar con el curso del proceso. El diseño ergonómico debe permitirle cumplir cada etapa eficientemente, sea su actividad manual o mecanizada.

Lo anterior corresponde a la relación directa entre el hombre y su tarea. Sin embargo, los trabajos se realizan en lugares físicos donde el ser humano puede sufrir los efectos del calor, frío, ruido, vibraciones mecánicas, etc. Estos agentes, cuando exceden límites recomendables alteran el bienestar, pudiendo producir también problemas de salud física y mental, que influyen en el accionar de un trabajador. Muchos de ellos provienen de las propias máquinas, como el ruido y las vibraciones, pero también pueden tener su origen en la naturaleza, por ejemplo el frío, el calor y las dificultades para el desplazamiento impuestas por los accidentes del terreno. En algunos casos, aunque estos agentes se mantengan bajo niveles que puedan provocar enfermedad, pueden ser causa de estrés ocupacional y llegar a producir problemas psicológicos o sobrecarga fisiológica en los trabajadores.

Lo destacado en los párrafos precedentes, engloba los problemas inherentes a las estaciones de trabajo y el ambiente físico, pero hay muchos otros factores que no dependen del lugar de trabajo en sí, sino que de la organización del sistema o proceso en que la actividad está inserta. De manera que, el concepto moderno de Ergonomía, considera el análisis de las actividades de un trabajador, como parte de un sistema que en su conjunto debe ser eficientemente diseñado. Todo proceso tiene una entrada y una salida, pasando por varias estaciones intermedias. En las distintas etapas de un proceso, hay seres humanos que cumplen tareas específicas, y sólo la adaptación de cada persona y de todas ellas como conjunto, permitirá el mejor aprovechamiento de los recursos, tanto humanos como materiales, sin poner en riesgo a las personas. Esta forma de aproximación, puede ser altamente eficiente, en la medida que los problemas de trabajo humano, se aborden en forma multidisciplinaria, con un sentido de equipo y con la convicción y participación, no sólo de las personas que realizan una actividad puntual, sino que principalmente con quienes tienen la respon-

sabilidad de planificar y optimizar el funcionamiento de los diversos procesos. En otras palabras, todas las soluciones que apunten a crear mayor variación, tema de primordial importancia en el combate del fuego, son de carácter integrativo y no acciones aisladas en una actividad en particular.

Por otra parte, el ambiente psicosocial no puede ignorarse. Por ejemplo, los brigadistas forestales tienen que residir en campamentos, no por opción sino que por la necesidad del servicio que prestan. En estos casos, los campamentos se transforman en hogares temporales, donde deben permanecer por períodos variables de tiempo y no depende de ellos seleccionar sus propias opciones para la alimentación, recreación y el sueño, tema no menor en la recuperación para trabajos de tan alta exigencia como el que efectúan los brigadistas. Las necesidades de higiene, privacidad y tranquilidad, son condiciones básicas mínimas para que un trabajador pueda recuperarse e iniciar su trabajo en buenas condiciones físicas y mentales. Si estos requerimientos mínimos no se cumplen, es casi imposible pensar en intervenciones ergonómicas orientadas a reducir la carga de trabajo y al aumento de la productividad.

Esta es una breve síntesis de los propósitos de la Ergonomía. En el fondo se puede sostener que esta disciplina aporta criterios integrativos para el análisis y solución de los problemas que afectan al hombre en su trabajo. La Ergonomía tiene un carácter "constructivo" que es fundamental para la incorporación de tecnologías "sanas". Las labores correctivas, por lo general, son de alto costo y nunca permiten soluciones completamente satisfactorias. También es importante la disposición de las empresas para realizar intervenciones ergonómicas. Un mejor ambiente laboral, que ayude a mantener el estado de alerta y la motivación, como por ejemplo, creando mayor variación en las tareas, haciendo el ambiente más estimulante e incorporando a los trabajadores en la toma de decisiones respecto a la mejor forma de realizar sus actividades, son elementos fundamentales en la búsqueda de sistemas de trabajo en que se equilibre bienestar humano y productividad.

En base a este marco teórico, en los próximos números iremos presentado información específica, que aporte elementos que contribuyan a mejorar la eficiencia operacional en el combate de incendios forestales, integrando la trilogía trabajadores-tecnología-trabajo.

# COOPERACIÓN INTERNACIONAL

UNA HERRAMIENTA NECESARIA PARA LA DEFENSA EN INCENDIOS FORESTALES EN LA CUENCA MEDITERRÁNEA

**Dr. Fco. Rodríguez y Silva**

Universidad de Córdoba.

E.T.S. Ingenieros Agrónomos y de Montes. Departamento de Ingeniería Forestal.

Unidad de Defensa contra Incendios Forestales

C/ Menéndez Pidal s/n. 14080 Córdoba.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los países mediterráneos europeos, se encuentran dentro de las zonas del mundo que presentan características comunes frente al problema de los incendios forestales, siendo éstas entre otras las siguientes: el número de incendios en incremento, el abandono de las áreas forestales como zona de residencia y desarrollo económico, el fuego como herramienta tradicional en las actividades agrarias, ganaderas y forestales, el creciente fenómeno de inmigración humana procedente desde países no pertenecientes a la unión europea, el crecimiento poblacional y urbanístico entrando en contacto con áreas forestales sin medidas de protección y la severidad meteorológica, constituyen entre otras las causas que analizadas y estudiadas a través de las bases de datos estadísticos apuntan al origen de los incendios.

En general son motivos y razones directamente asociados con el desarrollo económico de los países afectados, los que han propiciado cambios en los hábitos en la sociedad rural. La aparición en el escenario del siglo XX, del impacto creciente de los incendios forestales y la mayor sensibilidad y preocupación de la población ante la defensa y protección de la naturaleza ha llegado a producir respuestas por parte de las instituciones oficiales y administraciones responsables en diferentes tiempos y grados de compromisos en la organización y modernización en los sistemas de prevención, detección y extinción de incendios forestales. En este sentido los países mediterráneos europeos han

ido desarrollando estrategias y métodos de organización de los medios y recursos para la lucha contra los incendios con diferencias tanto en cantidad como en calidad.

Si bien las condiciones de propagación y comportamiento del fuego presentan gran similitud en los países mediterráneos, las soluciones aplicadas y los caminos abiertos para el control y extinción de los incendios en la actualidad muestran diferencias importantes. En algunos países se ha llegado a alcanzar niveles de profesionalidad y desarrollos tecnológicos muy altos y eficientes, mientras que en otros países, bien por decisiones equivocadas, bien por falta de recursos económicos o tal vez por un retraso en atender al problema de los incendios forestales, la situación que presentan viene determinada por una falta de objetivos claros que implica la descoordinación de esfuerzos entre las administraciones responsables. Tal situación puede llegar a generar situaciones de despilfarro económico, ausencia de actuaciones seguras y sobre todo deficientes soluciones inmediatas para cada estación de incendios, careciendo de planes de manejo de fuego con claros y alcanzables objetivos de futuro. La cooperación internacional impulsada por las autoridades y las administraciones responsables de la defensa contra los incendios forestales, es hoy una necesidad para poder disponer de planes de lucha conjuntos que faciliten la ayuda en la gestión y modernización de los programas de protección de los ecosistemas forestales contra los incendios.



## 2. OBJETIVOS

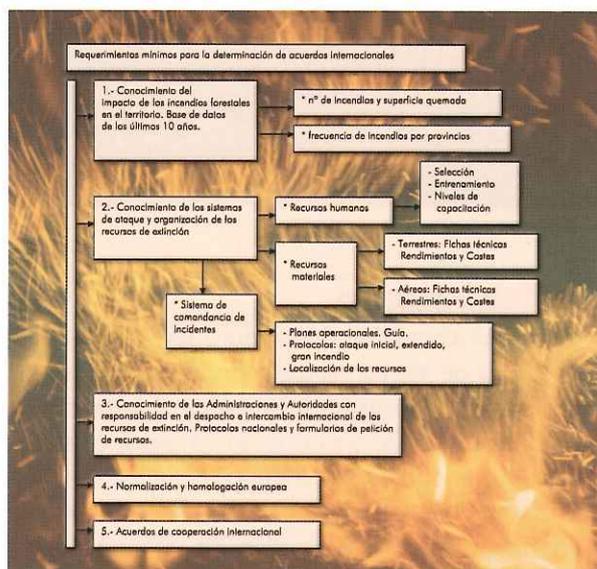
Para abordar o iniciar el análisis del problema de los incendios forestales en los países del mediterráneo y alcanzar una eficaz cooperación internacional, es importante conocer la evolución profesional y tecnológica actual de los planes de lucha contra los incendios forestales que poseen los países afectados. Tratar de diseñar protocolos de cooperación y ayuda, tanto entre países fronterizos, como entre países no fronterizos, sin conocer el estado actual de organización frente al problema de los incendios forestales, puede llevar a cometer errores que dificulten la aplicación de los acuerdos. Por ello es muy importante el establecimiento de los objetivos y de los pasos previos que han de ser realizados para poder elaborar planes y acuerdos de cooperación seguros, aplicables y eficaces.

La aplicación en cada uno de los países afectados de diferentes sistemas de organización de los recursos humanos para el combate de los incendios forestales, hace más difícil la elaboración de protocolos de cooperación. Así a veces la responsabilidad de la lucha contra los incendios depende de los Departamentos de Protección Civil, siendo en este caso común la gestión y dirección de la extinción por parte de los Servicios de Extinción de Incendios y Salvamento (Cuerpos de Bomberos) mientras que, cuando la responsabilidad depende los Departamentos Forestales y del Medio Ambiente, la extinción es gestionada por combatientes especializados en incendios forestales. La diferencia entre los métodos de organización y de gestión de las herramientas de extinción entre ambos sistemas de estructura administrativa hace más complicado encontrar las posiciones comunes que faciliten la integración de diferentes tipos de recursos tanto en los planes ataque como en la definición de las posiciones de jerarquía. (Foto n°: 1)

De acuerdo con lo indicado anteriormente es necesario de forma previa, acometer el estudio diferenciado de los planes de defensa contra incendios forestales de los países ubicados en la región mediterránea, extendiendo dicho análisis a los países no pertenecientes a la unión europea. El conocimiento general que se puede obtener, permite definir con claridad la prioridad en los objetivos. Es importante no olvidar que la determinación del contenido de los programas de ayuda y cooperación internacional ha de ir dirigida desde el punto de vista de la integración tanto de las acciones de extinción como de las de prevención. Elaboración exclusiva de acuerdos para el intercambio y despacho



**Fotografía n°: 1. Dificultades en la eficacia de la cooperación internacional.**



de recursos humanos y materiales para la extinción, impiden el proceso de avance y modernización conjunta de los países en los planes de defensa contra incendios forestales. En este sentido se puede mostrar el siguiente esquema que permite conocer la secuencia de acciones en la determinación de los objetivos para la elaboración y aplicación de acuerdos de colaboración:

Vinculados con los requerimientos anteriores y formando parte de los objetivos que son necesarios alcanzar para conseguir una eficaz cooperación, se pueden citar las siguientes acciones de prevención dirigidas a:

- La asistencia en la definición y elaboración de planes de defensa.
- La asistencia en la definición de programas de formación y entrenamiento en métodos de prevención y extinción de incendios forestales.
- La gestión de bases de datos estadísticos de incendios forestales.
- La difusión e intercambio de las normas legales entre los países de la región mediterránea.
- La capitalización de la experiencia alcanzada por los países en la lucha contra los incendios forestales.



### 3. ANTECEDENTES

Desde un principio en el que se planteó la necesidad de combatir a los incendios forestales con el objeto de proteger la naturaleza y evitar los daños en los ecosistemas forestales, se ha ido evolucionando con el transcurso del tiempo hacia un mejor conocimiento del problema a fin de aplicar las estrategias preventivas más eficientes. En los inicios de la atención al problema, factores como la dispersión en el origen de los incendios, la diferencia entre la propiedad pública o privada de los montes o predios, la ausencia de metodologías específicas para la defensa contra los incendios, representó una época en la que las actuaciones de lucha eran puntuales y carentes de planificación operativa, acordes con la intensidad y dimensión del problema.

El comienzo de la atención hacia la búsqueda de una organización eficaz no fue por igual en los diferentes países que en la actualidad se encuentran bajo la incidencia permanente de la presencia de incendios forestales, se puede decir que en la medida que se intensificó el problema, la conciencia social evolucionó y el desarrollo económico alcanzaba cotas más elevadas, la preocupación de los gestores forestales y de las instituciones de investigación y universitarias era mayor por establecer los programas de protección y defensa en el territorio contra los incendios forestales. La década de los años sesenta del siglo XX, representa el inicio del pensamiento ordenado en la gestión de la defensa contra los incendios de los sistemas forestales pertenecientes a los países mediterráneos.

La importancia de enfocar la defensa contra los incendios basada en el conocimiento analítico del territorio y no en un crecimiento desproporcionado de los medios de alerta y extinción al margen de la conformación y realidad de la comarca, ha sido recogida en los numerosos congresos y reuniones técnicas que se han celebrado auspiciados por las administraciones forestales, centros investigadores y otras instituciones implicadas.

La defensa de los ecosistemas forestales ante los incendios, ocupa en la actualidad niveles de atención prioritaria en los planteamientos de la gestión del medio natural. La necesidad de establecer programas y protocolos de actuación para la lucha contra los incendios se presenta como estrategia fundamental de cara a conseguir la organización que requieren las acciones de combate. A lo largo de las últimas cuatro décadas los métodos para la detección y extinción, los conocimientos sobre la dinámica del comportamiento del fuego y los medios empleados en el combate de los

incendios forestales, han experimentado mejoras sustanciales, fruto de la experiencia acumulada y de los múltiples programas de investigación realizados.

Si bien la evolución y la puesta al día de los métodos de organización se presentan en la actualidad con facilidad, no se puede decir lo mismo en cuanto se realiza un estudio retrospectivo sobre la historia de los modelos de organización desarrollados y aplicados. Ni la facilidad de transferencia de información, ni la conciencia social y gubernamental actual hacia la problemática de los incendios forestales, guarda parecido alguno con los primeros intentos de organización de los medios de extinción en los países de la zona mediterránea. Es importante manifestar que todo modelo organizado para el combate de los incendios forestales, requiere de un desarrollo social, económico y cultural avanzado, como factor previo que permita y a la vez facilite las atenciones que requiere el establecimiento de un sistema operacional eficiente. Esta situación se puede decir que ha llegado a marcar diferencias en el inicio de las políticas de atención al problema de los incendios entre los diferentes países del mediterráneo. Difícilmente se podrían conseguir mejoras en los programas de lucha, si las administraciones e instituciones con responsabilidades no facilitan y priorizan asignaciones presupuestarias que permitan el desarrollo en el tiempo, de las etapas que permiten acceder al modelo profesional dotado de entrenamiento, recursos materiales especializados y de protocolos eficaces de despacho de recursos (Sistema de Comandancia de Incidentes, también Sistema de Manejo de Emergencias).

A veces soluciones drásticas en direcciones equivocadas proporcionan la falsa impresión de haber accedido a modelos de organización que resuelven el problema de los incendios forestales. La recomendación se dirige en el sentido de evitar tales actuaciones, a fin de conseguir la aplicación óptima de los presupuestos destinados a la modernización y profesionalización de los medios requeridos para la extinción. (Fotos nº:2)

La estructura operativa de un sistema para la extinción de incendios forestales se puede definir



Diferencias técnicas y de profesionalidad, un problema en la cooperación internacional. Foto nº:2



como aquella organización que dimensionada de acuerdo al conocimiento previo de las características de los ecosistemas forestales a proteger, se establece sobre la base de una formación específica y cualificada del personal profesionalizado, con una estructura jerarquizada de mando, dotada de medios materiales específicos para la extinción y de las incorporaciones tecnológicas de naturaleza avanzada que faciliten la gestión de los protocolos reglados y definidos para el despacho y organización de los medios en los trabajos de extinción.

La cooperación internacional tanto en lo que se refiere al país que proporciona recursos como para el que lo recibe, requiere de garantías profesionales basadas en la disponibilidad de personal adiestrado, especializado y experimentado en el combate del fuego y en el empleo de recursos materiales integrados como herramientas eficaces en los planes operacionales.

A lo largo de los últimos treinta años se han ido celebrando en diferentes países del mediterráneo, reuniones internacionales dirigidas a facilitar el intercambio de experiencias y métodos de trabajo, con el fin de mejorar tanto los recursos materiales, como los métodos de extinción. Estas reuniones auspiciadas por organismos internacionales como la FAO, han facilitado el desarrollo de grupos de trabajo como el Comité Silva Mediterránea, a través del cual se han impulsado conferencias, talleres y reuniones, que a lo largo del tiempo han facilitado una mejor comprensión internacional del problema de los incendios forestales, permitiendo ello construir a partir de las experiencias alcanzadas, los primeros acuerdos de colaboración e intercambio internacional de recursos para el control y extinción de incendios forestales (Vélez, 2003).

Entre las principales reuniones y encuentros internacionales se pueden citar por orden cronológico, los siguientes:

- 1975, FAO organiza en Roma la "Consulta Mundial sobre Incendios Forestales"
- 1977, Conferencia FAO/UNESCO sobre los incendios forestales en la Región Mediterránea, St. Maximin (Francia).
- 1986, Seminario FAO/UNESCO/OIT, sobre Métodos y Equipos para la Prevención de Incendios Forestales, Valencia (España).
- 1990, Conferencia europea sobre la protección de los bosques y gestión descentralizada de las bases de datos, Strasbourg (Francia)
- 1990, Definición de los núcleos comunes para la base de datos de incendios forestales de la CEE, Bruxelles (Belgica)
- 1991, Taller de trabajo FAO/Silva Mediterránea/CIHEAM, Propuestas para la organización de la base común de incendios forestales, Chania (Grecia).
- 1993, Taller de trabajo FAO/Silva Mediterránea/CIHEAM, Analizando las posibilidades y dificultades en

la adopción de una base de datos común de incendios forestales, Montpellier (Francia).

- 1996, Curso internacional FAO/Silva Mediterránea/CIHEAM, en gestión de bases de datos de incendios forestales, Zaragoza (España).

• 1998, Taller de trabajo FAO/Silva Mediterránea/CIHEAM, Analizando las posibilidades regional de implantación de un sistema para la gestión de bases de datos de incendios forestales, Hamamet (Tunez).

• 1999, Workshop FAO/Silva Mediterránea/CIHEAM, Analizando las posibilidades regional de implantación de un sistema para la gestión de bases de datos de incendios forestales, Rabat (Marruecos).

- 2003, Taller de trabajo FAO/Silva Mediterránea/CIHEAM, Asistencia multilateral contra los incendios forestales, Zaragoza (España).

De todas las reuniones o conferencias indicadas, se puede decir que la celebrada en junio del 2003 en Zaragoza, representa la primera aproximación entre los países de la región mediterránea, por encontrar un método común que ayude a definir el contenido y el reparto de competencias entre los países para el establecimiento de una asistencia multilateral contra los incendios forestales. Los participantes fueron, oficiales con responsabilidad directa en la planificación y ejecución de los planes de extinción de incendios forestales pertenecientes a los países de la cuenca mediterránea, así como representantes de FAO y de la Comisión Europea.

Los objetivos del taller de trabajo fueron:

- Estudiar los procedimientos de coordinación y las existencia de acuerdos, así como las normativas legales y las herramientas de logística requeridas para hacer efectiva la asistencia multilateral e intercambio de recursos en la lucha contra los incendios forestales en los países del mediterráneo. Los principales temas analizados fueron:

- Bases de datos estadísticos de incendios forestales, como herramienta necesaria para el conocimiento regional y nacional del problema de los incendios forestales.

- Inventario de los acuerdos multilaterales existentes.
- Aproximación al conocimiento y determinación de las condiciones de peligró.

- Inventario de recursos disponibles para la asistencia multilateral.

- Logística para la asistencia multilateral.
- Normas y protocolos para facilitar la asistencia multilateral.

En julio del año 2001, los representantes de FAO en los diferentes países, recibieron el encargo de revisar y actualizar la lista de los acuerdos internacionales existentes en materia de defensa contra incendios. En enero del 2002, una segunda petición de revisión fue formulada desde la FAO, en la idea de actualizar la base de datos sobre



acuerdos internacionales, ante la posibilidad de que se hubieran firmado nuevos acuerdos o estuvieran en vía de firmarse desde la revisión realizada durante el año anterior. Los acuerdos internacionales y la legislación nacional identificada mediante la revisión realizada, fueron clasificados en dos categorías de documentos legales sobre incendios forestales: a) acuerdos internacionales incluyendo acuerdos de respuestas ante y b) legislación nacional. El resultado del trabajo de búsqueda y clasificación de la información fue editado por FAO con el título: "Legal Frameworks for Forest Fire Management: International Agreements and National Legislation" (www.fao.org), en este trabajo, se pueden encontrar referencias a los acuerdos internacionales para atender las emergencias por incendios forestales suscrito entre algunos países fronterizos localizados en la región mediterránea.

España/Portugal	→	Protocolo de asistencia y colaboración mutua en materia de protección civil, 1993
Francia/España	→	Acuerdo de cooperación en materia de lucha contra los incendios forestales, 1960
Marruecos/España	→	Acuerdo de cooperación técnica y asistencia en materia de protección civil, 1992

La existencia de los acuerdos indicados anteriormente ha permitido la ayuda mediante el envío tanto de recursos aéreos como recursos de tierra a determinados incendios forestales de especial importancia y gravedad. La consecución de los objetivos incluidos en los acuerdos establecidos es considerada como un éxito en el desarrollo de los programas internacionales de lucha contra los incendios forestales. En la Tabla 1 siguiente podemos ver algunos datos de estas intervenciones (Vélez, 2003):

Con la información aportada por el estudio e inventario de acuerdos internacionales, se pudo comprobar el estado de deficiencias en protocolos de cooperación internacional entre los países del Mediterráneo. Esta situación de deficiencia se agrava durante cada verano, ya que se pone de manifiesto las carencias de métodos para el despacho e intercambio de recursos, produciéndose colapsos, retrasos e impedimentos legales por falta de autorización para cruzar las fronteras, entre otros problemas. Tal situación fue la razón principal que impulsó la preparación y realización del primer taller de trabajo en la región mediterránea (Zaragoza, junio 2003) para definir los procedimientos

de colaboración multilateral en la lucha contra los incendios forestales.

## 5. DIFICULTADES E INCONVENIENTES EN LA ELABORACIÓN DE ACUERDOS DE COLABORACIÓN INTERNACIONAL

La eficacia en la cooperación bilateral y multilateral, puede llegar a ser mínima, y por consiguiente insuficiente, cuando no se cumplen un conjunto de requisitos que deben ser considerados imprescindibles. La falta de acuerdos de colaboración internacional han sido motivos por los que en determinados grandes incendios ocurridos durante los últimos diez años en países de la región mediterránea, no haya sido posible prestar la ayuda solicitada. Entre estos se pueden citar las siguientes, Tabla 2 (Vélez, 2003):

La ignorancia de los protocolos de gestión en cada uno de los países en relación con el despacho y movimiento de los recursos en el combate de los incendios forestales, representa una deficiencia importante, para poder confirmar el envío de recursos y colaboración en los planes de extinción. En este sentido los principales fallos que pueden limitar y a veces imposibilitar la prestación de ayuda mediante el envío de recursos entre países tanto fronterizos como separados territorialmente son los siguientes:

- Ausencia de plan de lucha contra incendios forestales
- Ausencia de stmas. para la comandancia de incidentes
- Carencia de protocolos de despacho de recursos en ataque inicial y ataque extendido
- Desconocimiento de los métodos de extinción para el control y extinción de incendios forestales
- Carencia de coordinación de recursos en los protocolos de ataque.
- Desconocimiento de las características técnicas y operacionales de los recursos.
- Confusión en la identificación de las autoridades competentes en la gestión de los permisos para la recepción de recursos.
- Confusión en la identificación del jefe de extinción.
- Falta de asistencia, logística y soporte técnico a los recursos enviados
- Coincidencia en el tiempo de incendios activos de especial relieve. (Foto nº: 3)

Año	País que solicitó la ayuda	País que proporcionó la ayuda	Fecha	Recursos
1998	Grecia	España	Julio	Programado y cancelado
1999	Turquía	España	19, agosto	Programado y cancelado
2001	Argelia	España	24, junio	Programado y cancelado
2001	Grecia	España	6, abril	Programado y cancelado

Tabla 1. \*BRIF: brigada de refuerzo contra incendios forestales. ACT: avión de carga en tierra



Por otra parte existen otra serie de aspectos que resultan imprescindibles para poder garantizar que los recursos enviados al país que los ha solicitado, se encuentren asistidos y cubiertos ante sucesos imprevistos, tales como accidentes, reclamaciones, etc. Por todo ello las deficiencias tanto de carácter técnico, logístico, económico como legal, deben quedar previamente reconocidas por ambas partes, en documentos de acuerdos firmados siempre en fechas anteriores al inicio de la campaña de incendios forestales.

Como solución a los problemas detectados y que pueden ser motivos de fallos en la ayuda internacional para cooperar en la lucha contra los incendios forestales, se encuentran los "protocolos para mutua asistencia entre países fronterizos y multilateral asistencia entre países a gran distancia". A veces se han producido demanda de recursos entre países fronterizos y por las complicaciones en la concesión de las correspondientes autorizaciones, la intervención efectiva de los recursos (aéreos o de tierra) se ha demorado más de tres de horas, situaciones como la indicada se han producido incluso entre países que tienen protocolos de cooperación mutua, como es el caso de España y Portugal. Por ello y con la experiencia de los problemas que existen en la gestión de los permisos para el despacho de recursos, cuando intervienen varias administraciones de ambos países tanto para solicitar la ayuda como para despachar los recursos solicitados, es muy importante facilitar al máximo el trámite. Para ello se recomienda que en la elaboración de los acuerdos de asistencia entre países fronterizos, se considere lo siguiente:

- Preparar la asistencia en el área fronteriza, antes del inicio de la campaña de extinción de incendios forestales. Cada país deberá designar la autoridad competente que con residencia en el área fronteriza deberá tener responsabilidad directa en la recepción de los recursos de ayuda enviados.
- Cuando un país fronterizo solicita ayuda, la autoridad competente en solicitar la misma, deberá hacerlo mediante un formulario específico en el que se deberán incluir la siguiente información relativa a las condiciones y características del



**Simultaneidad en tiempo de grandes incendios forestales en España y Marruecos (28 de agosto de 1994). Foto n°: 3**

incendio: (posición geográfica, provincia, municipio fecha del inicio, tamaño en el momento de solicitar la ayuda, topografía, número y tipos de recursos en el incendio, número y tipo de recursos solicitados, nombre del jefe del incendio, número del teléfono móvil de contacto, frecuencia de radio y lugar de recepción de los recursos enviados.

- A la llegada de los recursos enviados, éstos deberán quedar bajo las órdenes del director de extinción del incendio en cuestión.
- La movilización de los recursos de un país hacia el otro deberá ser realizada hacia el otro país a través de los funcionarios locales con competencia en dichas operaciones de cooperación. La identificación de los mismos deberá quedar incluida en los acuerdos de cooperación internacional establecidos de forma previa al inicio de la campaña de extinción de incendios forestales.
- Si el incendio se localiza a menos de un kilómetro de la frontera y existe un alto riesgo de que la propagación permita al incendio alcanzar la frontera y entre en el país contiguo, el país bajo dicho riesgo está autorizado a movilizar recursos a la zona transfronteriza con el objeto de contener la propagación. El país que se encuentra bajo riesgo, simultáneamente al despacho de recursos de extinción, procederá a realizar contactos con la autoridad competente en el área fronteriza del país de donde procede la propagación del incendio.
- Anualmente cada país realizará el plan de asistencia mutua y será enviado con carácter oficial

Año	País que solicitó la ayuda	País que proporcionó la ayuda	Fecha	Recursos enviados
1998	Marruecos	España	14,15, junio	2 CL-215T
1999	Portugal	España	18, junio	1 CL-215T
2001	Francia	España	7, septiembre	1 CL-215T, 1 BRIF, 3 ACT
2001	Portugal	España	20, agosto	3 CL-215T

**Tabla 2.**



al otro país, incluyendo el siguiente mínimo contenido (Vélez, 2003): (extracto del "borrador de protocolo de lucha contra incendios forestales para la asistencia mutua entre países fronterizos" presentado por el Área de Defensa contra Incendios Forestales del Ministerio de Medio Ambiente de España a la Unión Europea, 8 abril 2003):

- Autoridad competente designada en la frontera, para facilitar la entrada de recursos enviados para colaborar en los trabajos de extinción (nombre, dirección, teléfono, fax, correo electrónico). Cuando el plan incluye autoridades competentes en los distintos tramos de la frontera, también se requieren los mismos datos de conocimiento.

- Tipo de comunicaciones para la detección en las áreas fronterizas.

- Comunicaciones en el incendio (radio frecuencia, teléfonos, etc.).

- Recursos que pueden ser movilizados para la asistencia mutua.

- Cada país suscribirá previamente al inicio de la campaña una póliza de seguro para cubrir los riesgos de la intervención de los recursos enviados por el país vecino.

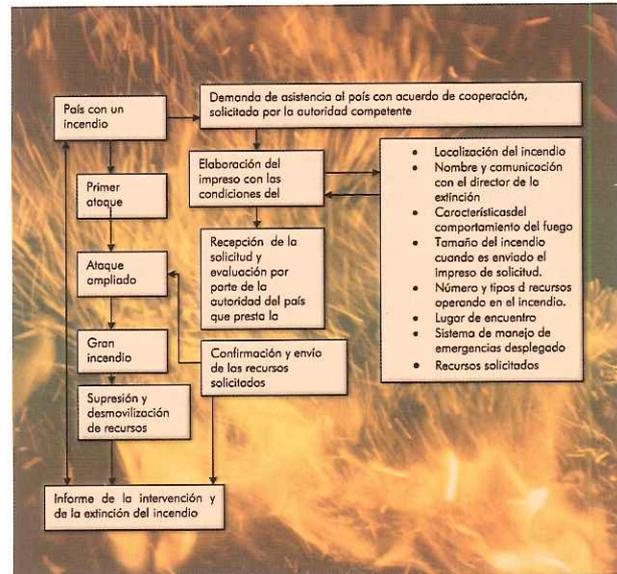
- Los gastos generados por el hospedaje y alimentación del personal movilizado o por el combustible y equipos y materiales necesitados, serán por cuenta del país que ha solicitado la ayuda.

- La autoridad competente del país que recibe la ayuda realizará un informe del incendio en cuestión, de igual modo el jefe de los recursos enviados desde el país que proporciona la asistencia realizará el correspondiente informe de las operaciones de extinción llevadas a cabo. Ambos informes serán intercambiados tan pronto como sea posible entre ambos países.

Finalmente y para facilitar la secuencia de los procedimientos que deben ser considerados en la asistencia mutua entre países para la lucha contra los incendios forestales, se incluye el siguiente esquema de trabajo a tener en cuenta en la cooperación:

## 6. CONCLUSIONES

La defensa contra incendios forestales ha de evolucionar con la experiencia de los años, facilitando información y recomendaciones que ayudan a progresar en el mejor uso de los recursos, en la incorporación de tecnologías avanzadas, en la profesionalidad de los medios de combate y en la gestión eficaz de los sistemas y protocolos de combate. La transferencia de técnicas, métodos de lucha, equipamientos, experiencia y costes en la gestión



de los recursos, así como los programas de entrenamiento y capacitación entre los países, ayudan al desarrollo mutuo evitando el distanciamiento entre los métodos de trabajo y por consiguiente ayuda al fortalecimiento de los acuerdos de cooperación e intercambio de recursos en la lucha contra los incendios forestales entre los países.

No hay que considerar exclusivamente la cooperación mutua, en el intercambio de recursos para la supresión de incendios. Los proyectos de cooperación internacional enfocados a la prevención de incendios y a la formación y capacitación de los combatientes, pueden ser un puente de gran importancia para la elaboración de acuerdos y protocolos específicos para facilitar la colaboración en la supresión de incendios forestales. Un ejemplo de esta actividad dentro de la región mediterránea es el proyecto de cooperación interregional entre los reinos de España (Junta de Andalucía) y Marruecos, que desde 1997 ha permitido la realización de importantes actividades dirigidas desde España hacia Marruecos, tales como: la elaboración del Plan de Defensa contra Incendios Forestales de la Región del Rif (norte de Marruecos), la realización de cursos de capacitación en técnicas de supresión de incendios forestales y la entrega de equipos de extinción. Esta cooperación ha permitido conocer mejor la organización y estructura del sistema de supresión, favoreciendo las mejoras en los acuerdos de colaboración y asistencia mutua en la lucha contra los incendios forestales.

## 7. REFERENCIAS

- Vélez, R. (2003). Comunicación personal.



13 €

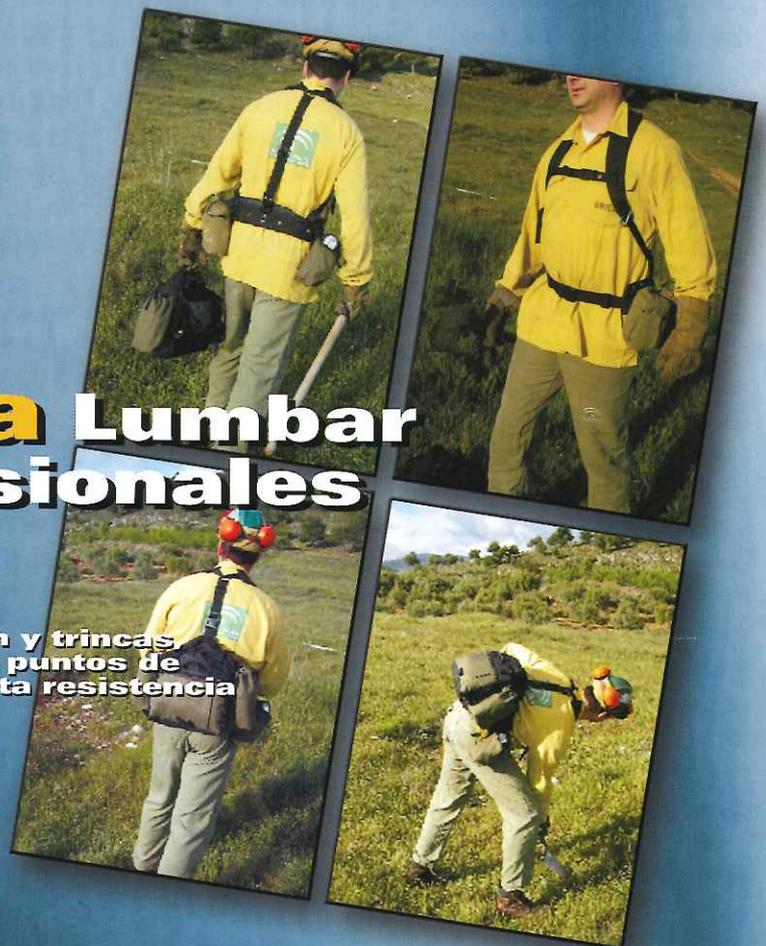
## Carteles de Aviso a la Población para Incendios Forestales

Informar y Prohibir los accesos: es una necesidad y una obligación que todos debemos respetar. Carteles: (50 x 70) cm. Rígidos y Resistentes

50 €

## La Mochila Lumbar de los Profesionales en Extinción

Utilizable como: cinturón, cinturón y trincas de gran capacidad. Ergonómica, 4 puntos de ajuste. Realizada en cordura de alta resistencia



PEDIDOS

C/ Girasol, 20 - El Chaparral - 18290 - ALBOLOTE (Granada) - Telf: 958 495 136 - 655 635 144 - flinari@incendiosforestales.com

[www.incendiosforestales.com](http://www.incendiosforestales.com)

visita nuestra nueva web

descargas - formación - productos - i+d - publicaciones



# Contamos con Todos



JUNTA DE ANDALUCÍA  
Consejería de Medio Ambiente  
**PLAN INFOCA 2005**