

# Equipos de Protección Individual (Epi's) en incendios forestales: la protección al servicio del combatiente forestal.

**Manuel Pabón Anaya <sup>1</sup>, Cristo Pérez Del Pino<sup>2</sup>**

## Resumen

De todos es conocida la particularidad de las condiciones de trabajo del personal dedicado a la extinción de incendios forestales y los riesgos a los que se exponen. Por ello, a todos los trabajadores adscritos al Plan INFOCA se les proporciona un equipo de seguridad adecuado según el puesto de trabajo que desempeñan, y que se compone por un equipo de protección individual (EPI) y de material complementario.

Las exigencias mínimas que deben cumplir los Equipos de Protección Individual (EPIs) están definidas por el Real Decreto 1407/1992 de 20 de noviembre y su regulación viene igualmente definida en el Real Decreto 773/1997 de 30 mayo. Así mismo, desde el Ministerio de Medio Ambiente, en el Comité de Lucha contra Incendios Forestales (CLIF), se acordó la constitución de un grupo de trabajo que obtuvo como resultado unas recomendaciones técnicas sobre equipos de protección individual contra incendios forestales, siendo ésta la única norma de referencia a nivel nacional. Este catálogo describe las características de los EPI's que pueden ser utilizados y certificados según la normativa vigente.

De acuerdo con esta normativa y teniendo en cuenta estas recomendaciones técnicas, la Consejería de Medio Ambiente, junto con la empresa pública EGMASA, selecciona los EPIs en función de los puestos de trabajo, forma a los trabajadores en su utilización y consulta a estos para posibles mejoras. Los EPIs utilizados en el Plan INFOCA están clasificados en la Categoría II y III, y se componen de casco de seguridad, gafas, protector de nuca, mascarilla, camisa, pantalón ignífugo, zahones, guantes y botas de tipo forestal.

El material complementario no constituye en sí un EPI, pero lo completa. Se compone de camiseta, cinturón, botiquín, cantimplora, linterna de casco, silbato y gorra.

En estos últimos años y debido a mejoras productivas de los fabricantes y de un mayor conocimiento y experiencia en incendios forestales, la Consejería de Medio Ambiente y su empresa pública EGMASA trabajan codo a codo con las empresas fabricantes en cuanto a investigación y posibles mejoras en los EPIs, siempre tomando como experiencia las aportaciones ofrecidas por los usuarios de los EPI's, los combatientes contra incendios forestales.

Propuesto para póster.

---

<sup>1</sup> Jefe del Departamento de Extinción de Incendios Forestales del Centro Operativo Regional del Plan INFOCA de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

<sup>2</sup> Técnico de Operaciones del Centro Operativo Regional del Plan INFOCA de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

## Introducción

La extinción de un incendio forestal, por tratarse de un fenómeno sin control y porque su ejecución supone actuar con rapidez en un proceso complejo y en condiciones desfavorables, debe ser realizado por personal especializado que, en cualquier caso, va a asumir unos riesgos para su seguridad.

Estos riesgos vienen determinados por un conjunto de factores que concurren en los siniestros y de los cuales el fuego puede ser el más importante, pero no el único.

La presencia del fuego puede causar quemaduras, por efecto del calor o por las llamas, o bien, provocar dificultades respiratorias por los humos y gases que se desprenden.

Pero además las características del medio forestal en que tienen lugar los incendios, así como las dificultades para desarrollar las propias tareas de extinción suponen también un riesgo de accidentes para los participantes en las mismas.

Para evitar o mitigar los daños que puedan sufrir las personas que intervengan, es necesario establecer una serie de medidas y medios de protección personal que se habrán de tener en cuenta prioritariamente en la extinción.

Cuando, desgraciadamente, se produzca algún accidente se deberá tener prevista la debida asistencia sanitaria de atención a los afectados.

La seguridad y salud en el trabajo es un asunto prioritario en la Unión Europea a partir de la entrada en vigor del Acta Única. En el año 1995 se traspone la Directiva 89/391 y se promulga la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, cuya finalidad es la integración de la prevención en el proceso productivo y en todos los niveles jerárquicos de la empresa o la Administración Pública.

Para la promoción de la seguridad y la salud a través de la prevención, se establecen unos principios generales, que consisten en la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, mediante el empleo de equipamientos de protección individual, y sistemas y métodos de trabajo adecuados, así como mediante procesos de formación e información y consulta a los trabajadores.

En cuanto al ámbito de aplicación, es universal e integrador, siendo de aplicación en los trabajos de prevención y lucha contra los incendios forestales.

La ley establece las obligaciones de cada uno de los niveles de responsabilidad. Así, las empresas y la Administración deben llevar a cabo la evaluación de los riesgos, el suministro de Equipos de Protección Individual (EPIs), la investigación de las causas de los accidentes, la formación de los trabajadores en materia de seguridad, el control del cumplimiento de las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores de las subcontratas, las consultas, documentación e información a los trabajadores. Los trabajadores por su parte, son responsables de usar adecuadamente sus EPIs, informar de los riesgos y colaborar con la empresa y la Administración, en todo lo relativo a esta materia.

## **Riesgos a los que están sometidos los combatientes en la extinción de Incendios Forestales**

Los riesgos específicos asociados a los trabajos de extinción de incendios son los derivados del propio fuego, que determina unas condiciones especiales de trabajo. Hay otros riesgos, que provienen de las características del medio forestal y de las actuaciones propias de la extinción existiendo situaciones especiales que determinan un aumento del riesgo.

El peligro de sufrir daños es muy variable, como variable es el comportamiento del fuego, que es un proceso dependiente de diversos factores como son:

- La vegetación que sirve de combustible.
- Los componentes del clima: viento, temperatura y humedad.
- Las características topográficas del terreno.

Desde el punto de vista de la seguridad del personal será muy importante que se conozcan bien tales condiciones para poder prever el riesgo de accidentes que pueda existir. A este respecto deberán tenerse especialmente en cuenta aquellos casos en que este riesgo pueda calificarse como alto, para tomar de forma inmediata las oportunas medidas que eviten que se produzcan desgracias personales.

### **El fuego como factor de riesgo**

Los principales factores de riesgo inherentes a un incendio forestal son los debidos a la existencia del fuego y pueden ser el calor y las llamas, así como la presencia de gases y humos.

El trabajo en la extinción de un incendio supone actuar bajo condiciones sofocantes, pues al propio calor desprendido por el fuego se suma el debido a las elevadas temperaturas de los meses de verano, que es cuando se producen la mayoría de los incendios.

El calor provoca pérdida de sales, bajadas de tensión con posibilidad de aparición de calambres, agotamiento y golpes de calor. La influencia de las elevadas temperaturas en los combatientes depende de la aclimatación de la persona, de su constitución corporal, de su aptitud física y de su edad.

Las llamas pueden afectar directamente a los combatientes produciéndoles quemaduras de diverso grado de consideración, también existe el riesgo de sufrir quemaduras por la caída de pavesas u otras partículas incandescentes procedentes del combustible en ignición.

La presencia de humos y gases presenta problemas como falta de visibilidad, desorientación, irritación de ojos, mucosas y narcosis. Tienen efectos acumulativos y sensibilizantes.

Las emisiones de gases que afectan a la salud, son partículas de monóxido de carbono y aldehídos.

Además los humos y gases ocasionan dificultades respiratorias e incluso pueden provocar la asfixia en determinadas condiciones.

### **Otros factores de riesgo**

#### **Las características del medio**

El medio físico en que se desarrollan los incendios constituye otro factor de riesgo importante. En efecto, la mayoría de las áreas forestales se caracterizan por ser zonas abruptas, de orografía complicada y relieve muy accidentado con numerosos barrancos, laderas,

pendientes, roquedos o cortados, que con frecuencia están poblados de una densa vegetación de matorral más o menos punzante.

Como consecuencia el tránsito de las personas por estas áreas puede hacerse difícil y complicado con riesgo de caídas, abrasión, rozamiento, o agotamiento por subir pendientes. Estas condiciones del medio tienen mayor importancia cuando hay que trabajar de noche, con la consiguiente falta de visibilidad y, de manera significativa, si de lo que se trata es de escapar rápidamente de situaciones de peligro.

### **Condiciones de trabajo**

Las condiciones de trabajo en que se combaten los incendios forestales conllevan también riesgos como son los derivados del manejo de útiles y herramientas, cuyo transporte y manejo es de por sí peligroso; el empleo de vehículos de extinción y maquinaria, que tanto en su manejo como en las maniobras que han de realizar en sus intervenciones pueden suponer daños para las personas, así como el empleo de medios aéreos cuyas descargas de agua pueden afectar al personal de tierra.

El transporte del personal también supone un peligro, tanto por tierra, en condiciones penosas de circulación, como en helicóptero, para el que existen riesgos de accidente derivados del propio vuelo, de las subidas y bajadas del personal del aparato y de los aterrizajes en condiciones difíciles.

### **Condiciones de alto riesgo**

Muchas veces el comportamiento del fuego puede ser imprevisible con cambios bruscos de la dirección de avance, de su velocidad de propagación o de la intensidad del calor desprendido, lo que conlleva el que se produzcan situaciones de peligro, no esperadas, que sorprendan al personal e incrementen el riesgo de accidente.

Entre las condiciones que pueden propiciar que el riesgo sea alto pueden citarse:

- Presencia de grandes acumulaciones de combustibles muertos, procedentes de restos de limpiezas, desbroces y podas, que hacen que las condiciones de inflamabilidad aumenten de forma considerable.
- Existencia de una vegetación muy densa entre el borde del fuego y la zona de actuación de los retenes.
- Incendios de copas en masas arboladas con una gran espesura.
- Cambio repentino en la dirección del viento o incremento de su velocidad.
- Aparición de focos secundarios debido al traslado de pavesas por el viento a áreas no quemadas.
- Incendios en terrenos de pendientes elevadas en los que el fuego sube a gran velocidad o en los que pueden rodar rocas y piedras, así como materiales en ignición.
- Incendios en vaguadas en las que se producen corrientes de aire que activan el fuego, como si se tratase de una chimenea.
- Construcción de una línea de defensa hacia la parte baja de la ladera con el frente de fuego ascendente.
- Aumento de la temperatura y disminución de la humedad del aire.
- La orografía del terreno y la densidad de la vegetación dificultan el movimiento para la llegada a la zona quemada si ésta se encuentra lejos.

- Realizar las tareas de extinción en un lugar que no se ha visto de día o que es desconocido para el personal.
- Aparición de signos de agotamiento y sueño.

## **Medidas y medios para la protección personal**

Una vez conocidos los riesgos inherentes a los trabajos de extinción será necesario estudiar y desarrollar un conjunto de medidas y disponer de una serie de medios tendentes a garantizar la seguridad ante posibles accidentes, procurando evitar o atenuar los daños a las personas como consecuencia de los mismos.

Las principales medidas deberán estar dirigidas a una adecuada selección, formación y adiestramiento del personal asignado para estas funciones de lucha contra los incendios, y los medios serán, fundamentalmente, los que componen el correspondiente Equipo de Protección Individual (EPI).

La formación y adiestramiento habrá de incluir las normas de seguridad que deben conocer y practicar todas las personas que han de participar en las tareas de extinción.

### **Equipo de seguridad personal**

Todo el personal que participa en el Plan INFOCA es dotado del equipo de seguridad adecuado, en función de los riesgos a que está expuesto según el puesto de trabajo desempeñado.

El equipo de seguridad personal de un trabajador se compone de un Equipo de Protección Individual (EPI), que protege al combatiente de riesgos inherentes a los incendios, y de un Equipo Complementario, compuesto por accesorios que facilitan la sujeción de los equipos para el desarrollo del trabajo. A continuación se definen ambos equipos, así como los elementos que los componen:

#### **a) Equipo de Protección Individual (EPI)**

Vienen regulados en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, y su finalidad es la protección de los riesgos que no han podido evitarse con los medios de protección colectivos.

La Consejería de Medio Ambiente, junto con la empresa EGMASA, determina los puestos de trabajo a los que hay que ofrecer protección, selecciona los EPIs adecuados, vela por su correcta utilización e informa, consulta y forma a los trabajadores en la utilización de estos medios de protección.

El trabajador está obligado a utilizarlos y cuidarlos, a colocarlos en lugares adecuados y a informar de daños o anomalías en los mismos.

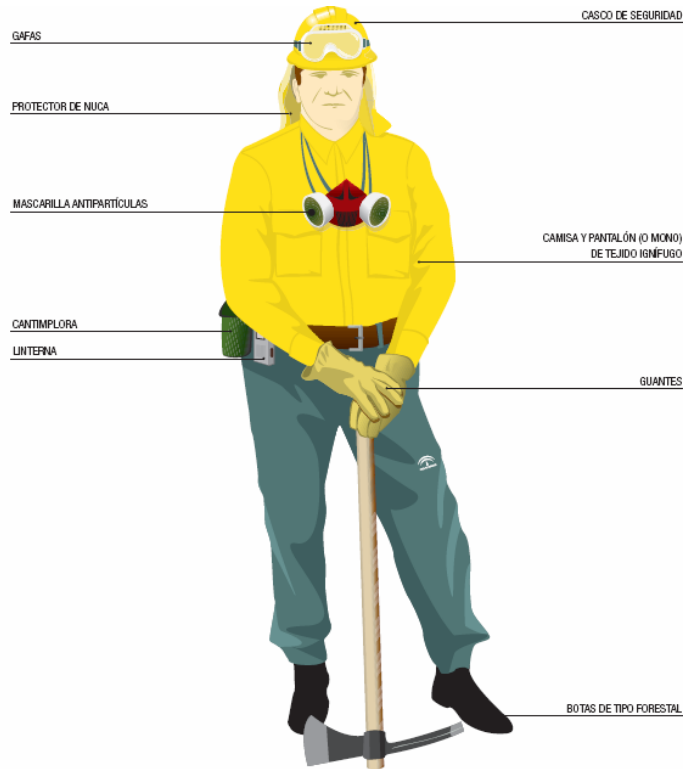
El Real Decreto 1407/1992, de 28 de diciembre, establece las exigencias mínimas esenciales que deben cumplir todos los EPIs, quedando encuadrados en tres categorías, en función del riesgo a evitar.

En la actualidad todos los equipos de protección individual utilizados y fabricados a partir del 1 de julio de 1995 deben estar encuadrados en el grupo o categoría del riesgo a proteger, el cual será definido por el fabricante o su mandatario para que, si es necesario, antes de proceder a su fabricación presente la documentación técnica precisa y obtenga el certificado CE, del tipo correspondiente. Para ello deben superar un examen CE de tipo, siendo éste el procedimiento mediante el que el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo de EPI, aportado por la empresa fabricante para su análisis, cumple con las exigencias esenciales de seguridad solicitadas por el fabricante o mandatario que mediante el Organismo de

Control autorizado por la Administración competente es el que realiza las pruebas, emite el correspondiente informe y concede los certificados de conformidad sobre los EPIs.

De acuerdo con la normativa desarrollada al respecto, los EPIs utilizados en el Plan INFOCA están clasificados en la Categoría II y III, y se componen de los siguientes elementos:

botas, camisa y pantalón o mono de tejido ignífugo, casco de seguridad, gafas, guantes, mascarillas, protector de nuca y zahones.



**Figura 1**—Combatiente forestal equipado con el EPI.

A continuación se describen cada uno de estos elementos.

### **Botas de extinción**

- Bota de protección térmica y mecánica. Resistencia al desgarro, resistencia a la tracción, resistencia dinámica al agua, anti-estático, aislamiento térmico en suelas, absorción de energía en la zona del tacón.
- De tipo forestal, de media caña, elaboradas en cuero vacuno tipo BOX-CALF.
- Con o sin hebillas; si las posee, deberán ser de material no conductor para evitar quemaduras.
- Suela de caucho (nitrilo), no de goma, cosido Good-Year o vulcanizado de gran resistencia.
- Planta (suela) y tacón con tacos prismáticos antideslizantes.
- Cordones ignífugos o resistentes a altas temperaturas.
- Talón, puntera y zonas que soporten mayores esfuerzos, reforzados y cosidos con hilo de gran resistencia y doble puntada.

• Normativa:

- ✓ Mercado CE.
- ✓ Categoría II.
- ✓ EN-344. Requisitos y métodos de ensayo.
- ✓ EN-345-2-Clase 2: Resistencia al corte de una cadena.
- ✓ EN-347: Calzado de trabajo. Requisitos adicionales (E-A-WRU-HI-HRO-ORO).

Las botas de conductor son similares, pero tienen una caña más pequeña, abrasión menor en la suela, menor dureza, llevan cordones no ignífugos y plantillas sintéticas.

Los combatientes que utilicen motosierras utilizarán las botas específicamente diseñadas para este fin.



### **Camisa y pantalón o mono de tejido ignífugo**

Estas prendas están confeccionadas con un nuevo tejido ignífugo, denominado S- XI-32, compuesto de tejido de viscosa ignífuga en un 50%, Nomex en un 43%, Kevlar en un 5% y P-140 en un 2%. Presenta a grandes rasgos las siguientes ventajas:

- Menor peso de las prendas por superficie de tejido.
- Incremento de la protección frente al calor.
- Mayor comodidad para la ejecución de las labores de extinción al utilizar dos prendas, en lugar de una sola pieza (buzo).

• Normativa:

- ✓ Mercado CE.
- ✓ Categoría II.
- ✓ Clase A EN-532: Propagación limitada de la llama.
- ✓ Clase B1 EN-367: Calor convectivo.
- ✓ Clase C1 EN-366: Calor radiante.



### Casco de seguridad

El casco de seguridad empleado actualmente se fabrica en ABS (acrilonitrilo butadieno estileno), formado por casquete y arnés compuesto de sudadera de vinilo, banda de cabeza y clip de polietileno de baja densidad y suspensión de nylon. También tiene incorporado un barbuquejo. Este casco resiste altas temperaturas sin sufrir deformaciones en su estructura..

- Normativa:
  - ✓ Mercado CE.
  - ✓ Categoría II.
  - ✓ EN-397: Cascos de protección para la industria.



### Casco para motoserrista

En el caso de utilización de máquinas herramientas como motosierras o motodesbrozadoras, el casco dispondrá de pantalla facial, llevando incorporado a ambos lados unos enganches en donde van alojados los protectores auditivos ajustables a comodidad del operario.

- Normativa:
  - ✓ Mercado CE.
  - ✓ Categoría II.
  - ✓ EN-397: Cascos de protección para la industria.
  - ✓ EN-1731: Pantalla forestal.



- ✓ EN-352-3: Orejeras acopladas a un casco de protección.



### Gafas

Están diseñadas para obtener una protección contra partículas que puedan proyectarse sobre los ojos, así como protección frente a altas temperaturas. Reúnen las siguientes características específicas:

- Presentan cierta dureza frente a impactos de partículas.
- Poseen amplio campo de visión (panorámicas).
- Tienen tratamiento anti-vaho (antiempañantes).
- Son estancas, para impedir la entrada de humos.
- Montaje fácil y rápido de la lente.
- Normativa:
  - ✓ Marcado CE.
  - ✓ Categoría II.
  - ✓ EN-166: Protección individual de los ojos.



## Guantes

Los guantes utilizados poseen la peculiaridad del incremento del tacto por parte del operario y cumplen además los requisitos de la normativa, respecto a efectos mecánicos y tienen una protección de tejido ignífugo en la palma. Poseen, además un recubrimiento del antebrazo anterior, fabricado en piel de vacuno, denominada comercialmente serraje o piel vuelta (cuero serraje crupón curtido al cromo).

- Normativa:

- ✓ Marcado CE.
- ✓ Categoría II.
- ✓ EN-420: Guantes de protección.
- ✓ EN-388: Resistencia mecánica (nivel 3 abrasión; nivel 2 corte; nivel 4 desgarró; nivel 1 penetración).
- ✓ EN-407: Resistencia Térmica.



## Mascarilla antipartículas

La mascarilla antipartículas empleada son del tipo semicareta, y responde a las siguientes especificaciones:

- Protegen de la inhalación de partículas, mediante filtro, de polvo y humo a las vías respiratorias.
- Tienen baja resistencia a la inhalación y exhalación. La normativa de Protección EN-149, las determina como altamente retenedoras de partículas sólidas (FPP2).
- Son fácilmente transportables, y se pueden plegar.

- Normativa:

- ✓ Marcado CE.
- ✓ Categoría II.
- ✓ EN-149: Mascarillas autofiltrante para partículas.



### Protector de nuca

Confeccionado en tejido ignífugo, sujeción al casco con una tira de cierre velcro las principales funciones de este elemento, son las siguientes:

- Protección directa del cuello del operario ante las radiaciones térmicas.
- Establecimiento de una cámara intermedia de aire entre el propio protector de nuca y la piel, que incrementa la protección.
- Normativa:
  - ✓ Mercado CE.
  - ✓ EN-531: Ropa de protección para trabajadores expuestos al calor.
  - ✓ EN-366: Calor convectivo.
  - ✓ EN-367: Calor radiante.



### Zahones

Los zahones se usan cuando se emplean motosierras o motodesbrozadoras, y reúnen las mismas características técnicas que los empleados en trabajos forestales. Tienen color amarillo y son de tejido ignífugo, para incrementar su visibilidad en el monte.

Este material permite la protección de las extremidades inferiores frente a posibles cortes y perforaciones de la maquinaria ligera empleada. El tejido del que está compuesto es diferente, de acuerdo a la normativa que se aplica a cada prenda. Dependiendo de la maquinaria a emplear, la composición del tejido de éstos deberá cumplir especificaciones diferentes de acuerdo con el nivel de riesgo a asumir por la utilización de la maquinaria empleada. En este caso están realizados en tejido protector de vidrio aproximadamente de 500 gr/m<sup>2</sup>, con forro de polipiel impermeabilizado. El cierre en cintura, por medio de un cinturón y hebilla tipo “clic”, en el muslo mediante velcro, reforzado por broches.

- Normativa:
  - ✓ Mercado CE.
  - ✓ Categoría II.
  - ✓ EN-340: Ropa de protección. Requisitos generales.
  - ✓ E-381-5: Ropas de protección para usuarios de sierras de cadenas.



### **b) Equipo complementario**

No son propiamente EPIs, sino elementos que complementan su utilización, proveen de las medidas preventivas necesarias en caso de accidente y de las ayudas materiales y técnicas para desarrollar su actividad en perfectas condiciones.

Sus componentes son mochila, camiseta, cinturón, cantimplora, botiquín personal, linterna de casco, gorra.

#### **Mochila**

Marcado CE.

#### **Camiseta**

Marcado CE.

Prenda de vestir y de protección personal, elaborada en algodón 100%, que cubre el torso, con manga corta y cuello cerrado. Se usa para la estancia en los centros de trabajo, sin camisa, para mitigar las altas temperaturas y siempre en el ataque a incendios como prenda interior.

#### **Cinturón**

Marcado CE.

Consiste en una banda de tejido ignífugo de gran resistencia, con elementos graduables en sus extremos para permitir el ajuste óptimo a la cintura de cada operario. Incluye un sistema de cierre rápido y ojetes metálicos en material inoxidable, sin bordes cortantes, para colgar los distintos elementos del equipamiento de protección individual.

El tejido empleado para su fabricación es de tipo lona, con espesor de 4 mm y anchura de 60 mm.

#### **Tirantes**

Marcado CE.

Elemento de sujeción del cinturón portaherramientas, facilitando por sus características reflectantes para la localización del usuario en trabajos nocturnos.

#### **Cantimplora**

#### Marcado CE.

Es un recipiente hermético de gran resistencia a los impactos, construida en aluminio inoxidable, no deformable a temperaturas de 110°C, provista de boca superior, con cierre de tapón con cadenilla y con capacidad de 1,3 L.

Las características de sus materiales permiten conservar el agua sin que sean alteradas sus propiedades en cuanto a color, sabor y olor.

El recipiente va alojado en una funda de lona con fieltro de algodón, acolchado ignífugado, de color verde oliva, tratado químicamente contra ataque de hongos, provista de dos broches de cierre rápido para su fácil extracción, con dos tiras de pasadores para su fijación al cinturón o mediante sistema de anilla mosquetón.

#### **Botiquín personal**

##### Marcado CE.

El botiquín personal de primeros auxilios consta de una serie de elementos sanitarios que se alojan en el interior de una bolsa de plástico con cierre estanco. Todo a su vez va introducido en una bolsa de lona color verde, resistente, que se sujeta al cinturón mediante una trabilla de lona. El botiquín debe contener vendas de gasa con apósito, apósito para quemaduras, venda elástica, gasas estériles, esparadrapo, tiras adhesivas impermeables, una lanceta, una tijera, una manta isotérmica, una caja de plástico (pastillero), alcohol, yodo y amoníaco.

#### **Linterna de casco**

##### Marcado CE.

La linterna de casco empleada corresponde a una linterna frontal, ajustable al casco de seguridad. El foco es resistente a los golpes, y tiene la opción de disponer de zoom.

La batería, de 4,5 V, viene acoplada en la parte posterior, en el interior de una funda plástica. Es fácilmente desmontable del casco de seguridad.

#### **Gorra**

##### Marcado CE.

Se emplea como elemento complementario principalmente para la protección frente a las radiaciones solares. Consta de visera de protección, casquete de lona y cierre de plástico ajustable.

## Referencias bibliográficas

Plan INFOCA: Un plan de acción al servicio del monte mediterráneo andaluz.

Consejería de Medio Ambiente. Dirección General de Gestión del Medio Natural. Año 2003.

Catálogo de EPI's.

Empresa de Gestión Medioambiental EGMASA. División de Incendios Forestales y Emergencias. Unidad de Prevención de Riesgos Laborales.

Catálogo de Equipos de Protección Individual (EPIs) utilizados en la lucha contra incendios forestales.

Comisión Técnica de Normalización CLIF-DGCN/CCAA.