

**EXPOSICIÓN  
DE LAS BOMBERAS Y BOMBEROS  
A SUSTANCIAS CANCERÍGENAS  
DURANTE EL TRABAJO**



***BOMBERO: un viejo  
trabajo con ¿nuevos  
riesgos laborales?***

Carmen Mancheño Potenciano  
Secretaria de Salud Laboral CCOO-Madrid

21 de Junio de 2018

# “La LPRL no se aplica a bomberos”



## artículo 3.2 LPRL

“...no aplicación en aquellas **actividades** cuyas particularidades lo impidan en el ámbito de las funciones públicas de servicios operativos de protección civil en los casos de grave riesgo, catástrofe y calamidad pública”



**Tribunal de Justicia Europea (sala 2ª) 2006**

**+**

**Dirección General de Trabajo 2007**

**+**

**Dirección General de Empleo 2017**

- Por una parte, la LPRL es de aplicación a “las actividades de los bomberos, aún cuando éstas se ejerzan por las fuerzas de intervención sobre el terreno, y poco importa que tengan por objeto combatir un incendio o prestar socorro de otra forma, dado que se realizan en condiciones habituales, conforme a la misión encomendada al servicio del que se trata [...]” (apartado 52 del auto).
- Este principio general de aplicación de la LPRL sólo cederá ante situaciones de “grave riesgo colectivo” (apartado 53 del auto) como, p. e., “catástrofes naturales o tecnológicas, los atentados, accidentes graves u otros eventos de la misma índole, cuya gravedad y magnitud requieran la adopción de medidas indispensables para la protección de la vida, de la salud así como de la seguridad colectiva y cuyo correcto cumplimiento se vería comprometido si debieran observarse todas las normas contenidas en las Directivas 89/391 [...]” (apartado 54).



## Incendios: intoxicaciones, golpes de calor, asfixia, etc.



Los fallecidos, diez hombres y una mujer y con edades comprendidas entre los 24 y los 52 años, formaban parte de un retén de extinción de incendios con base en Cogolludo

## Colapsos estructurales: derrumbes, sepultamientos, etc.





## Accidentes de circulación, caídas desde trabajos en altura....



'LAS RUEDAS RESBALABAN'

**Dos bomberos muertos y otros tres heridos en un accidente de tráfico en la carretera M-40 de Madrid**



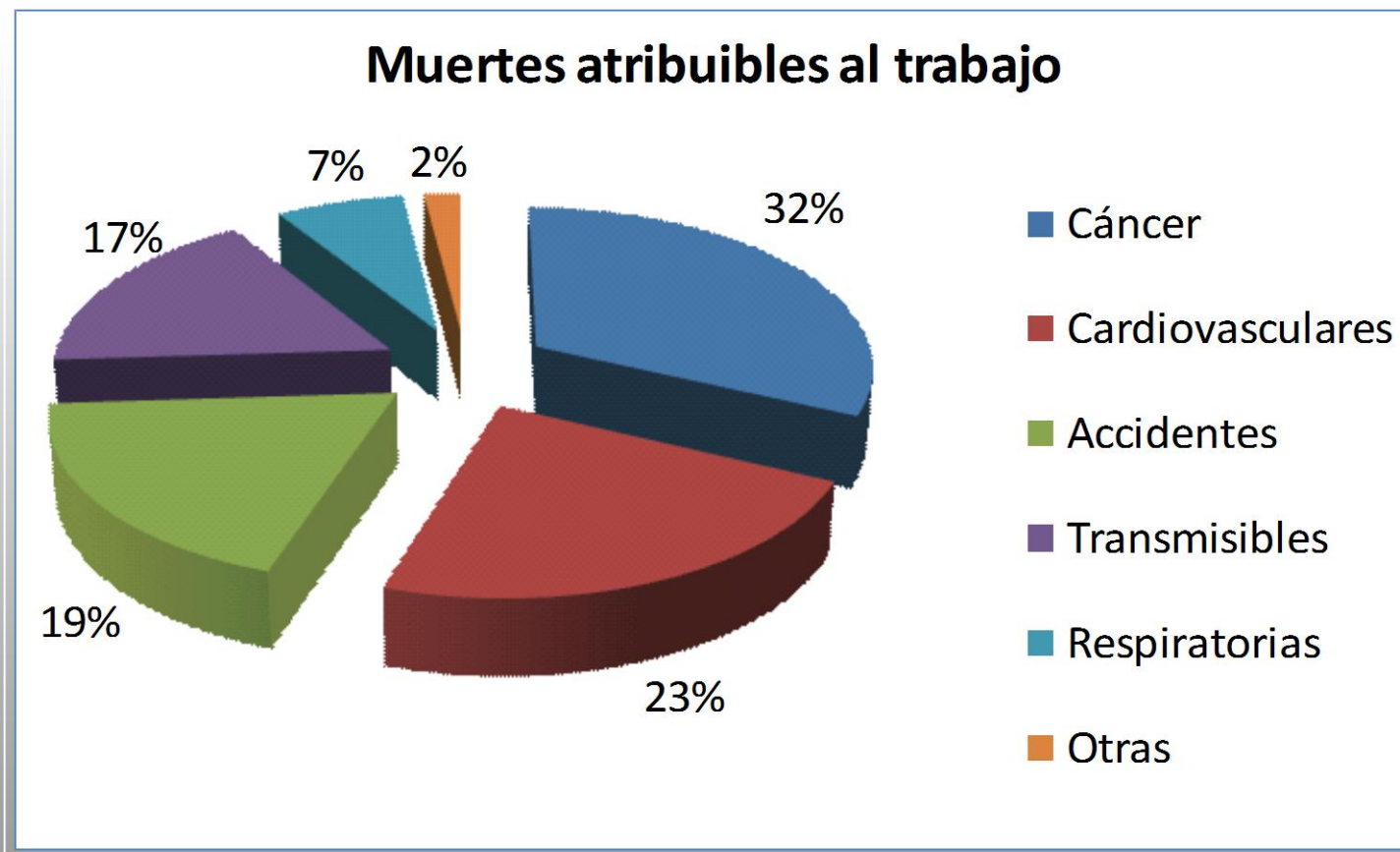
Estos y otros accidentes demuestran que las y los bomberos están expuestos a riesgos muy graves y que siguen ocurriendo accidentes mortales en este colectivo, a pesar de la LPRL, cuya aplicación en las tareas de salvamento y extinción de incendios aún se sigue cuestionando.

**↪ Cada vez existe mayor conciencia sobre los accidentes laborales en este colectivo, pero...**

**¿Qué conocemos sobre las enfermedades profesionales? ..... CÁNCER LABORAL**



# Causas principales de mortalidad por causa del trabajo en el mundo





## Número total de casos de cáncer incidentes y muertes por cáncer anuales en España (2002) atribuidos a exposiciones laborales de acuerdo a diversas estimaciones

Fuente de estimación	% casos atribuidos a exposiciones laborales	Sexo	Casos incidentes	Muertes
Doll y Peto (EEUU)	4%	Ambos	6.470	3.911
Dreyer et al. (Países nórdicos)	3%	Hombres	2.933	1.833
	1%	Mujeres	64	4
Nurminen y Karjalainen (Finlandia)	13.8%	Hombres	13.492	8.433
	2.2%	Mujeres	1.408	807
Harvard Report (EEUU)	5%	Ambos	8.087	4.889

## Cáncer laboral. Infradeclaración

Cánceres profesionales y cánceres reconocidos en diferentes países de Europa  
(adaptado Naud y Brugere 2003)

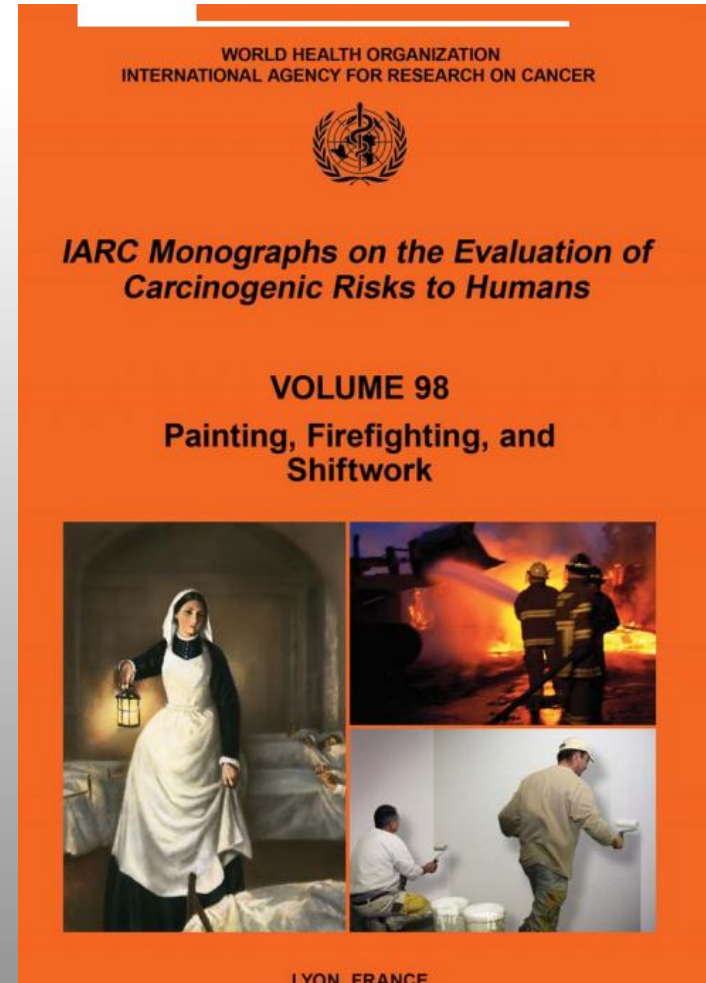
	Cánceres laborales estimados	Cánceres reconocidos como enfermedad profesional	
Francia	10.000	900	9,00%
Reino Unido	9.670	806	8,34%
Alemania	14.700	1.889	12,85%
Bélgica	1.850	149	8,05%
Dinamarca	1.180	79	6,69%
Finlandia	890	110	12,36%
España*	6.470-13.587	6	0,04-0,09%



En **2005** la IARC catalogó la profesión de **bombero** como “**posiblemente cancerígena**” (categoría **2B**).

➤ Señala un exceso de cáncer en bomberos y en particular muestra una asociación con **3 tipos de cáncer:**

- Cáncer testicular
- Cáncer de próstata
- Linfoma no-Hodgkin



IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk to Humans. Volume 98, 2010.





Los agentes cancerígenos presentes en el colectivo de bomberos/as que la IARC incluye en el Grupo 1 son:

<b>Arsénico</b>	<b>Dioxinas</b>
<b>Amianto</b>	<b>Hollín</b>
<b>Benceno</b>	<b>Sustancias organocloradas (PCBs)</b>
<b>Benzopireno (tipo Has)</b>	<b>Humos de motores diésel</b>
<b>Butadieno 1-3</b>	<b>Cloruro de vinilo</b>
<b>Formaldehido</b>	<b>Hepatitis crónica B y C</b>

### **Alteración del ritmo circadiano - IARC-2A**

**2006** - Meta-análisis (cuantitativo y cualitativo) integrado por 32 estudios (110.000 bomberos).

## 1) Hay cánceres que son más frecuentes entre los bomberos.

Tipo cáncer	Frecuencia frente resto población
Cáncer testicular	x 2,02
Mieloma múltiple	x 1,53
Linfoma no-Hodgking	x 1,51
Cáncer de piel	x 1,39
Melanoma maligno	x 1,31
Tumor cerebral	x 1,31
Cáncer de próstata	x 1,28
Cáncer de colon	x 1,21
Leucemia	x 1,14

LeMasters G.K et al. J Occup Environ Med. 2006 Nov;48(11):1189-202

- 2) Existe un **vínculo causa-efecto** entre la profesión de bombero y la probabilidad de contraer cáncer

Trabajo de bombero



Probabilidad de cáncer

- 3) El **cáncer** es la **amenaza menos reconocida y más peligrosa** para la salud de los bomberos.

LeMasters G.K. et al. J Occup Environ Med. 2006 Nov;48(11):1189-202





**2.192 personas asesinadas**

**18** personas salvadas de los  
escombros

Datos CNN (enero 2016)

**4.692 rescatistas contrajeron cáncer**

\*rescatadores 20.984

World Trade Center Health Program. **Learn More.**

[Home](#) [FAQs](#) [Compensation](#) [Petitions](#) [Appeals](#) [Program Videos](#) [Advisory Committee](#) [Pri](#)

[HOME](#) > [Resources](#) > [FDNY Resources](#)

## WTC Health Program: FDNY Resources

The Fire Department of New York (FDNY) Responder Health Program provides monitoring exams and treatment to FDNY members (fire and EMS; active and retired) who participated in the WTC rescue and recovery effort at any of the WTC sites (Ground Zero, Staten Island landfill, or the NYC Chief Medical Examiner's office between 9/11/01 and July 2002).

For more information about the FDNY program you should contact the FDNY Bureau of Health Services [718-999-1858](tel:718-999-1858) or visit its [website](#).

# Bomberos **176** muertos por cáncer (mayo2018)

18 marzo 2018 – Thomas Phelan (45 años)

17 marzo 2018 – Kalet Young (53 años)

.....

22 enero 2017 - Brian J. Masterson (61 años) **124 muertos**

21 enero 2017 – Kevin Rooney (38 años)

.....

.....

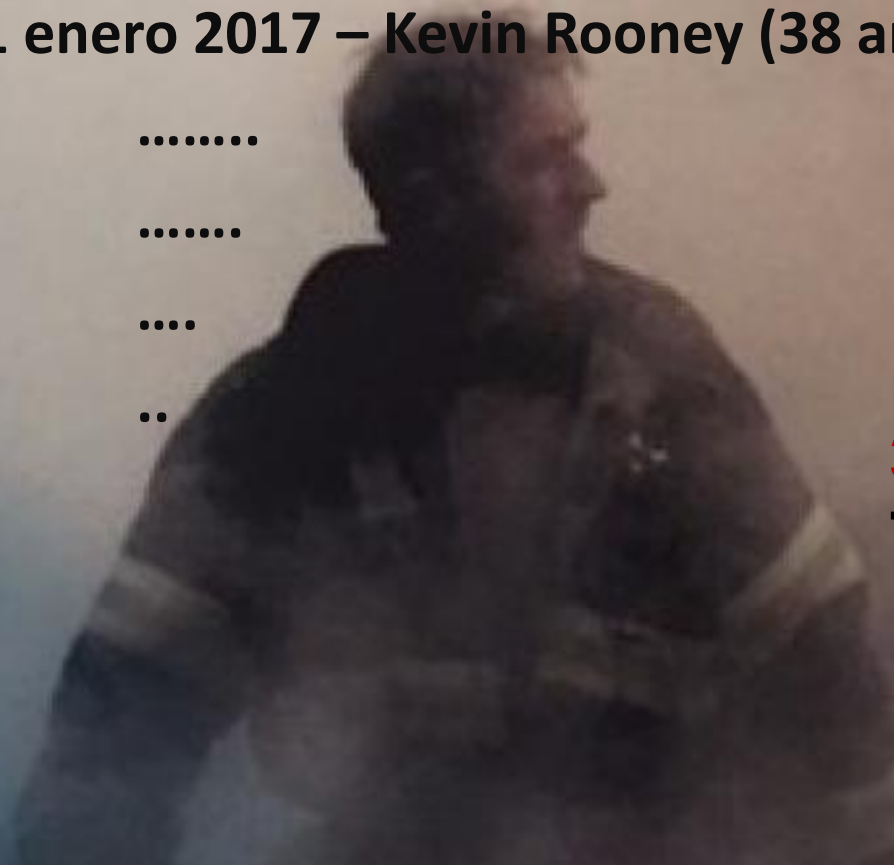
....

..

11/9 ataque Torres Gemelas

**343 bomberos muertos**

71 agentes del orden





## 2013 Estudio en Escandinavia:

Seguimiento durante 45 años de 16.422 bomberos

- Aumento significativo de cáncer de próstata entre los 30 y 48 años
- Esperanza de vida.
  - Población general = **79,52 años**
  - Bomberos = **71,77 años**

**2014 Estudio similar Bélgica.** Seguimiento últimos 10 años

- Población general = **77,62 años**
- Bomberos = **70,88 años**

Pukkala E. et al. Occup Environ Med 2014;71:398-404, 2013

Verminck T., Enprotex magazine. 2015 junio (3-12)

- **2014: 100 bomberos Amberes**, a los que se les recogió **muestras de orina antes y después de diferentes intervenciones (con y sin fuego)**, buscaban la presencia de dos sustancias:
  - **Benceno.**
  - **1-hidroxipireno.**

✓ *El 1-hidroxipireno es un biomarcador de exposición a PAHs (hidrocarburos aromáticos policíclicos).*

Los PAHs son un grupo de más de 100 sustancias químicas diferentes que se forman durante la combustión incompleta del carbón, petróleo, gasolina, basuras y otras sustancias orgánicas.

Se encuentran generalmente como una mezcla de dos o más de estos compuestos, tal como el hollín.

Verminck T., Enprotex magazine. 2015 junio (3-12) Prof Dr. Weyler J. y otros

2014

## Después de Incendios de coches, viviendas, contenedores:

benceno

 37,5 %

PAHs

 85,7 %



## Después de Accidentes de tráfico: (sin incendio)

benceno

 28,5%

PAHs

 68,8%



## Segunda fase del estudio:

### ➤ **Hipótesis:**

Consideraron que los equipos de fuego contaminados, al entrar en contacto con la piel se convertían en el medio de transmisión de los contaminantes al cuerpo.

### ➤ **Demostración:**

Mantuvieron a 10 bomberos en su parque, con el traje de fuego durante 4 horas, sin salir a intervenciones.

### ➤ **Resultados** en muestras de orina:

↑ **48%** de **benceno y PAH's**.



Verminck T. Enprotex magazine. 2015 junio (3-12)

2014

# BELGIAN MINISTRY RECOMMENDS TECHNICAL RESEARCH BY CENTEXBEL

## Tercera fase: Investigación científica

¿Están los trajes contaminados?

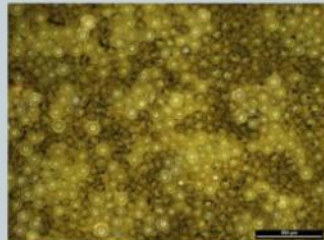
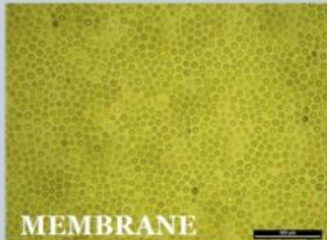
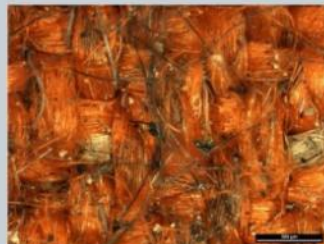
¿Qué sustancias tóxicas están presentes?

¿Cómo se pueden contaminar los bomberos?

### MICROSCOPIC EXAMINATION

NEW

TUNIC BXL (2009)



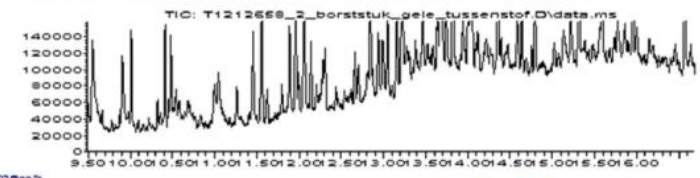
### ANALYTIC EXAMINATION

THERMAL EXTRACTION

-> Dynamic headspace GC-MS:



Q  
U  
A  
N  
T  
I  
T  
Y



TYPE TOXIC COMPONENT



2014

BELGIAN MINISTRY RECOMMENDS  
TECHNICAL RESEARCH BY CENTEXBEL



# Resultados

- Las sustancias identificadas fueron **hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP's)** y los **compuestos orgánicos volátiles (COV's)**, ambos con propiedades cancerígenas. En el caso de los volátiles se desprenden posteriormente después de fijarse a las prendas (riesgo de exposición por inhalación) en cuartos de almacenaje de equipos, siendo el momento de mayor desprendimiento a las 12 horas de la exposición.



Es evidente concluir que **el momento de exposición no se limita a la intervención en un incendio o durante los ejercicios de entrenamiento.** Los contaminantes penetran en las prendas y se absorben por vía dérmica. Entra en contacto cualquiera que manipule la ropa o los equipos contaminados en el momento de su recogida, su traslado, en las operaciones de limpieza y descontaminación, que acceda al lugar de almacenamiento.

## 2010. Exposición a partículas ultrafinas

- Los mayores riesgos en las exposiciones al humo, se encuentra en la existencia en el ambiente de partículas de **humo ultrafinas no visibles por el ojo humano**, pero que son igualmente perjudiciales para la salud.
- La visibilidad tras el incendio supone un riesgo, ya que aporta una **falsa sensación de seguridad respiratoria**.

**Debe usarse ERA también después de la extinción del incendio, hasta que se abandone la zona de exposición a estas y otras partículas**

Baxter C.S. et al, (2010) “*Ultrafine particle exposure during fire suppression. Is it an important contributory factor for coronary heart disease in firefighters?*” Journal of Occupational and Environmental Medicine, 52 (8), 791-796

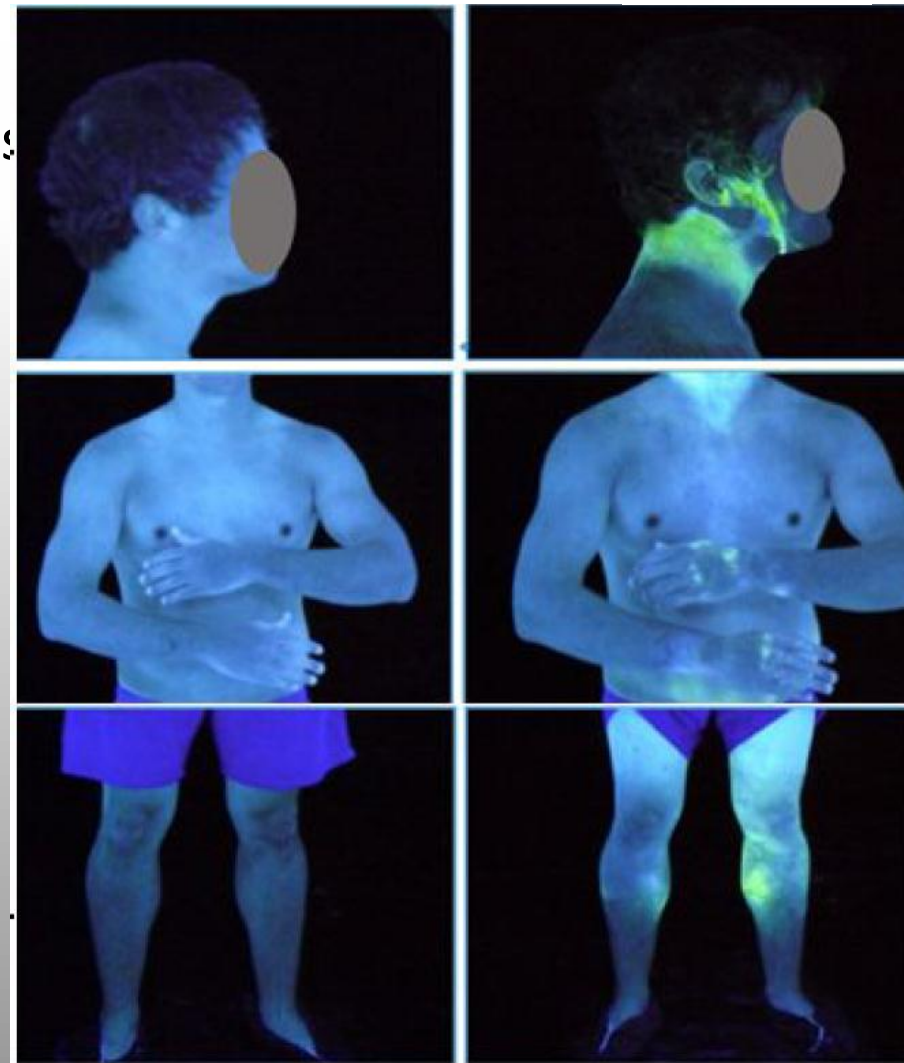
# 2015 Infiltración partículas en el traje de fuego

- Test de detección con aerosol fluorescente
  - Se le colocó un EPI completo a un bombero y se le introdujo en un ambiente con polvo de sílice (partícula entre 0,1 a 10 micras)



ResearchTriangle Institute RTI project number 0212534.112 dated January 7, 2015

- La **exposición** más significativa se produce en la **cara y el cuello**, zonas vulnerables que no está protegidas por la máscara del ERA.
- También penetran a través del cierre frontal del chaquetón y entre el chaquetón y el pantalón.
- Sorprende la intensidad de la contaminación en las **pantorrilla** por encima de la línea de las botas a pesar del amplio solape entre los pantalones y las botas.



ResearchTriangle Institute RTI project number 0212534.112 dated January 7, 2015





## Contaminación de los equipos de trabajo y riesgo de cáncer de próstata y testículo, en bomberos

Personal protective equipment's contamination and risk of prostate and testes cancer, in firefighters

Fernández-Rodríguez M.<sup>1</sup>, González-González M.P.<sup>1</sup>, Alonso-Martín M.T.<sup>2</sup>, Carrizo L.R.<sup>2</sup>, Rosa Ana Cortés Barragán<sup>3</sup>

1. *Unidad Docente de Medicina de Trabajo de Asturias. España.*
2. *Unidad Docente de Medicina del Trabajo de la Comunidad de Madrid. Área 11. Madrid. España.*
3. *Escuela Nacional de Medicina del Trabajo, Instituto de Salud Carlos III, Madrid.*

INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA  
Revisión

2016

**Objetivos** Determinar la evidencia científica existente  
**Material y métodos** 310 artículos (20 válidos)  
**Resultados**  
**Discusión y conclusiones**

# MATERIAL Y MÉTODOS:

Búsqueda bibliográfica en Pubmed, Toxnet, Scopus y OSH Update, Google scholar y webs institucionales

**310 artículos.**

## Criterios de inclusión:

- Estudios sobre cáncer de testículo y próstata en bomberos.
- Estudios de exposición tóxica ambiental en bomberos y equipos de trabajo contaminados.
- Textos en español e inglés.
- Artículos originales.

## Criterios de exclusión:

- Falta de correspondencia de lo analizado con los objetivos de nuestro trabajo.
- Estudios previos a 2006 (artículos de riesgo de cáncer). Estudios previos a 2001 (artículos de exposición).
- Artículos sin disponibilidad de texto completo.

**Revisión 20 artículos**

**11 de exposición tóxica** (de los cuales 8 fueron cuasi-experimentales y 3 transversales)

**9 que trataban de cáncer de testículo y próstata** (1 meta-análisis, 3 casos-contróles y 5 de cohortes)

## CONCLUSIONES:

- 1. Las atmósferas de los incendios múltiples y variadas sustancias tóxicas**  
**(perfiles toxicológicos son parecidos entre unas y otras)**
- 2. Existe exposición a cancerígenos (HAPs, COVs,...)**  
contaminan los equipos de trabajo y pueden ser **inhalados tras el incendio o pasar a la piel.**  
La impermeabilidad de los trajes no es completa y **se ha demostrado un “microambiente tóxico” entre el traje y la piel**, que también favorece la penetración cutánea.
- 3. Midiendo tóxicos y metabolitos en aliento y orina**  
**SÍ** existe **absorción sistémica de dichos tóxicos**, pese a usar equipos de respiración
- 4. Los cánceres testicular y prostático**  
**Asociación estadísticamente significativa** en 4 y 5 estudios, que valoraban incidencia y mortalidad.

# ¿Y QUÉ PASA CON LAS BOMBERAS?

- Muy pocos estudios han examinado el riesgo de cáncer en mujeres.
- Otros estudios sobre exposiciones a ciertas **sustancias químicas** han provisto evidencias de un aumento en el riesgo de **cáncer de mama** (benceno, formaldehido, etc.)



## ¿YA NO HAY MAS RIESGOS?

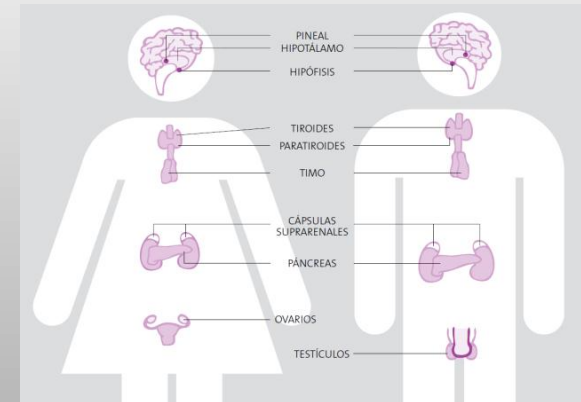
### ➤ Los **disruptores endocrinos**

- sustancias químicas capaces de alterar el equilibrio hormonal y la regulación del desarrollo embrionario
- con capacidad de provocar efectos adversos sobre la salud de un organismo o de su progeñie.

### ➤ Entre los EDC se encuentran mezclas de:

- **Hidrocarburos aromáticos policíclicos PAHs**
- **Sustancias organocloradas como PCBs**
- **Dioxinas**
- **Ftalatos**

### ➤ En los puños de los trajes se llegaron a registrar concentraciones del **ftaltato DEHP** entre **52 y 875 veces superiores a cualquier PAH** también analizados.



Alexander B.M., et al. *Plasticizer Contamination of Firefighter Protective Clothing – A Potential Factor in Increased Health Risks in Firefighters*. J. Occup Environ Hyg., London, 2014



## ➤ **Enfermedades cardiovasculares**

- Los datos de la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego de Estados Unidos muestran que los ataques cardiacos son la causa principal de muertes en acto de servicio de los bomberas/os.
- Valorar exposiciones a: CO, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs), arsénico, disulfuro de carbono,
- Plomo, cadmio y disolventes orgánicos puede contribuir a incrementar la presión sanguínea.
- El estrés, el ruido y la exposición a temperaturas extremas.

## ➤ **Enfermedades respiratorias**

La profesión de bombera/o está reconocida como ocupación de riesgo para desarrollar un asma ocupacional, derivada de la exposición a diversas sustancias tóxicas presentes de forma habitual en los incendios, tales como determinados ftalatos, PVC y otros compuestos.

- Las **enfermedades autoinmunes** son aquellas en las que nuestro propio sistema inmunológico ataca a las células del cuerpo, provocando daños similares, o mayores incluso que los de una infección bacteriana o vírica.
  
- Se debería estudiar la incidencia en bomberos de determinadas enfermedades como:
  - Lupus LES
  - Enfermedad de Crohn
  - Esclerosis múltiples
  - Hepatitis o pancreatitis autoinmune
  - Dermatomiositis, polimiositis, etc
  - Granulomatosis de Wegener
  - Otras enfermedades raras
  - Enfermedades reumáticas (artritis reumatoide, polimialgia reumática, etc)
  - Síndrome de fatiga crónica

## ¿Qué normativa obliga a adoptar medidas preventivas?



### ➤ Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales

➤ RD 396/2006, trabajos con AMIANTO

➤ RD 665/1997, agentes cancerígenos durante el trabajo  
– PAHs presentes en hollín figuran en el Anexo I



Reglamento (CE) nº 1272/2008 (CLP)

- Benceno: cancerígeno **1A** y mutágeno 3A
- Benzopireno: cancerígeno **1B** y mutágeno **1B**
- Butadieno 1-3: cancerígeno **1A** y mutágeno **1A**
- Formaldehído: cancerígeno **1B**

**SINERGIA**

# Conclusiones

- Los uniformes, materiales y equipos son una fuente de contaminación, que **actualmente no está controlada.**
- Es necesario introducir una organización segura del trabajo en el colectivo de bomberos/as



# Necesidad de cambio

La evidencia científica implica una necesidad de introducir cambios en nuestra forma de trabajo.

**«Método Skelleftea»**



Solo descontaminar NO resuelve el problema

# Es responsabilidad de la Administración

- Introducir los cambios y protocolos necesarios para garantizar la seguridad y la salud de l@s trabajador@s.



En todo el mundo se han dado cuenta del problema y están copiando el modelo sueco, incluso con **medios low cost** (mientras consiguen medios más técnicos). También los hay que lo han mejorado.

# Medidas Preventivas

propuesta de CC.OO.

## UN RIESGO SILENCIOSO: EL CÁNCER EN BOMBERAS/OS



Usa el equipo de respiración durante toda la intervención. La no presencia de CO, no indica que no haya otras sustancias tóxicas y cancerígenas.

¡Ojo!: Mascarillas filtrantes para gases también deben ser usadas en fuegos exteriores.

Debemos estar el menor tiempo posible en contacto con los contaminantes. Quitate el uniforme tras la intervención y ponte ropa limpia.

Si consideras que está contaminado manda a lavar uniforme, verdugo, máscara y casco.



La cabina del camión debe ser un espacio limpio de contaminantes. Acude a las intervenciones con uniformes y equipo de trabajo descontaminados.



Dúchate al llegar al parque tras cualquier incendio. La ropa que te quites no la laves con el resto de la colada, si es posible lávala en el parque.



Utiliza siempre guantes y mascarilla para manipular el material contaminado (uniforme, casco, mangueras, ERA...).

**RECUERDA: Evita la exposición durante las revisiones diarias a los gases de los motores diésel. Son cancerígenos.**

LA ESPERANZA DE VIDA EN BOMBEROS ES DE 8 AÑOS MENOS  
**¡8 AÑOS DE VIDA ES MUCHA VIDA!**

Para más información, acude a los delegados de prevención de CCOO





“la salud no lo es todo pero sin ella, todo lo demás es nada”

Arthur Schopenhauer

[cmancheno@usmr.ccoo.es](mailto:cmancheno@usmr.ccoo.es)  
[www.saludlaboralmadrid.es](http://www.saludlaboralmadrid.es)