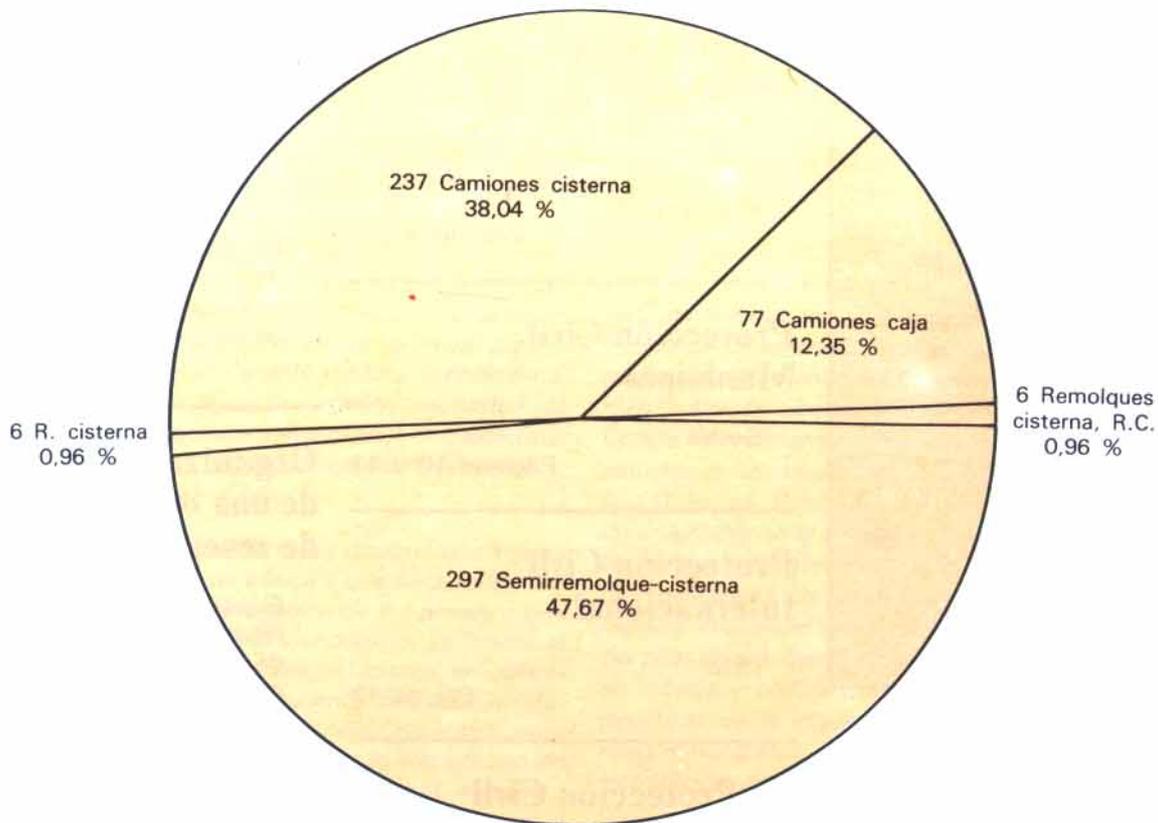


# Cuadernos de Protección Civil



Revista de la Dirección General de Protección Civil. Ministerio del Interior - Evaristo San Miguel, 8 - 28008 Madrid

Núm. 5 - Marzo-Abril 85



Total: 623 vehículos accidentados de M.P.

## Transporte de mercancías peligrosas por carretera

- Plan de emergencia contra incendios en hospitales
- Organización de una operación de rescate en montaña
- Unidad móvil de control radiológico

## Presentación

# El desarrollo de la ley

**A**PROBADA por el Congreso de los Diputados y publicada en el «BOE» del 25 de enero de 1985 la ley 2/1985 sobre Protección Civil, se abre de inmediato un interesante y complejo panorama de desarrollo normativo que permitirá completar este primer instrumento regulador y conferirle los instrumentos técnicos y operativos indispensables. La consecución de la primera ley de Protección Civil en España señala un hito, ciertamente, pero no colma, ni de lejos, la urgente necesidad de contar con la norma reguladora que precise con exactitud y sencillez los esquemas organizativos del nuevo servicio social llamado Protección Civil.

La disposición transitoria de la ley dispone que «hasta la promulgación de la norma básica a que hace referencia el artículo octavo y la homologación de los planes a que se refieren los artículos décimo y undécimo, se faculta al Gobierno para dictar las medidas necesarias en aplicación de la presente ley». Consecuente con esta obligación, la Dirección General de Protección Civil inició inmediatamente los trabajos encaminados a la elaboración de un real decreto de medidas provisionales que, a manera de puente legal, sirviese para cubrir el vacío que va a producirse entre la ley 2/1985 sobre Protección Civil y el desarrollo ordenado de la misma.

Conviene no olvidar el complejo entramado dispositivo que exigirá el desarrollo de la ley, compuesto de disposiciones íntimamente relacionadas entre sí, de las que, por citar de forma abreviada un ejemplo, destacan la norma básica a que se refiere el artículo 8 y los planes territoriales y especiales señalados en los artículos 9 y 10. Tenemos ante nosotros una difícil responsabilidad que no será posible ir resolviendo en trayectorias lineales independientes, sino que exigirá un renovado esfuerzo de interrelación, en colaboración estrecha, por otra parte, con los organismos políticos y técnicos de las diversas administraciones competentes en la materia. Nuestra impaciencia por alcanzar en breve plazo un resultado

aceptable tendrá que atemperarse necesariamente a este rigor interdisciplinar y participativo.

Cierto que la DG de PC posee inapreciable experiencia en la planificación merced al continuado trabajo desarrollado en ámbitos tan diversos como la elaboración de los Planes de Emergencia Nuclear de las distintas centrales nucleares, los Planes de Incendios Forestales (INFO), el Plan sobre la Sequía (Plan Agua Roja), el Plan Base Contra Inundaciones y, en la actualidad, los avanzados estudios sobre la elaboración del Plan contra Emergencias Químicas. Poseemos asimismo un razonable repertorio ordenador en el ámbito de la prevención, plasmado en las órdenes ministeriales sobre el transporte de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril, así como la relativa al manual de autoprotección para el desarrollo del plan de emergencia contra incendios y de evacuación en locales y edificios. Todo ello, sin embargo, ha sido resultado de la inquietud de la Dirección General ante riesgos concretos que no admitían mayor demora en la tramitación de un elemental repertorio preventivo, muchas veces estimulados por inaplazables exigencias de la opinión pública, pero sin responder a una programación escalonada tal y como viene a establecer de forma taxativa la nueva ley.

El nuevo período que ahora se abre va a exigirnos una superación en los esfuerzos realizados hasta el presente. Sin abdicar de la urgencia con que nuestra sociedad demanda instrumentos reguladores en este ámbito, tendremos que trabajar orientados necesariamente por los caminos trazados en la ley de Protección Civil. Un camino y un esfuerzo en el que precisamos la colaboración de administraciones, técnicos y ciudadanía en general, y para el que ofrecemos asimismo nuestra más absoluta permeabilidad.

**Antonio Figueruelo**

Director general de Protección Civil

# Transporte de mercancías peligrosas

Durante bastante tiempo y, sobre todo, tras la catástrofe de Los Alfaques —julio 1978— los profesionales del sector (transportistas, personal de seguridad, empresarios y directivos que compran o venden mercancías peligrosas, distintos cuerpos de la Administración, etc.) han estado haciendo ver la conveniencia de contar con unas estadísticas sobre los accidentes ocurridos en el transporte de mercancías consideradas peligrosas. Por fin, en acertadísima decisión, a nuestro parecer, la Dirección General de Tráfico comenzó a recoger sistemáticamente, a partir de los informes y atestados que realizan los subsectores de Tráfico de las distintas provincias españolas (Guardia Civil), estos accidentes.

Los primeros datos para este estudio son de finales de marzo de 1979 (el primer accidente que se recoge ocurrió el 29-3-1979) y, con datos de cinco años, es posible ya deducir algunas enseñanzas.

Para deducir resultados válidos de cualquier estadística son necesarias, al menos, las dos condiciones siguientes:

1.º Que los datos de partida sean fiables.

2.º Que comprenda un número de datos suficientemente grande.

Pensamos que la primera condición se cumple bastante, salvo por errores e imprecisiones que se hayan podido producir cuando se inició la recogida de datos, como consecuencia inevitable del establecimiento de un nuevo sistema de recogida de datos.

La segunda condición, poco a poco, se va cumpliendo, pues se dispone de los datos de accidentes correspondientes a cinco años.

Es de justicia señalar nuestro público agradecimiento a la Dirección General de Tráfico, que nos ha facilitado las listas con los resúmenes de los accidentes ocurridos en las carreteras de nuestro país en dicho período.

## 1. BASES DEL ESTUDIO Y ALGUNAS CONCLUSIONES GENERALES DEL MISMO

### 1.1. BASES DEL ESTUDIO

1.ª) El presente estudio recoge los accidentes —y a veces los incidentes— de transporte de mercancías peligrosas por carretera ocurridos en nuestro país desde el 29-3-79 al 28-3-84.

2.ª) Se han analizado los **accidentes e incidentes de transporte** de mercancías peligrosas para luego compararlos con los **accidentes de tráfico** ocurridos en el tráfico general.

3.ª) De las listas generales de presuntos accidentes elaboradas por la Dirección General de Tráfico no hemos tenido en cuenta unos pocos sucesos debidos a causas varias (avería de los

motores, detención en arcén, ciertos perances mecánicos de los vehículos sin ningún peligro, etc.) que obviamente no ponían en peligro ni la vida de las personas ni los bienes de la comunidad y, por tanto, para nosotros, no eran verdaderos accidentes ni incidentes.

### 1.2. ALGUNAS CONCLUSIONES GENERALES

1.ª) Las cifras de accidentes ocurridos a los vehículos que transportaban mercancías peligrosas continúan sien-

do, globalmente consideradas, mejores que las relativas al transporte general.

2.ª) Los daños que produce el transporte de mercancías peligrosas son muchísimo más importantes por el riesgo físico de su transporte que por la peligrosidad química inherente a las mismas.

3.ª) Los accidentes debidos a fallos intrínsecos de las mercancías peligrosas, sus envases, recipientes y cisternas, representan el 4,91 por 100 del total de accidentes. Es decir, sólo 30 de los 610 accidentes contabilizados.

Pasamos a analizar los resúmenes de los accidentes que nos han sido facilitados, como en el primer estudio, por la Dirección General de Tráfico.

## 2. ANALISIS DE LOS ACCIDENTES. SU CUANTIFICACION

### 2.1. NUMERO DE ACCIDENTES

1.º) En el período de tiempo transcurrido entre el 29-3-79 y el 28-3-84 (cinco años exactos = 60 meses) se han recogido los datos de 610 accidentes (incluyendo incidentes). Esto nos

lleva a una media aproximada de 10,16 accidentes/mes. Haciendo un cálculo para doce meses serían 122 accidentes/año. Evidentemente no en un año natural, sino de media.

De los 610 accidentes ocurridos en dicho período, 589 afectaron a vehículos de transporte de mercancías peligrosas españoles y a 21 extranjeros, que, o bien iban en tránsito desde otros países europeos hacia Portugal y Marruecos, y viceversa, o bien llevaban mercancía española con destino a otros países europeos o africanos.

2.º) **Comparación con Francia.**— En Francia, según los datos de que disponemos, se produjeron los siguientes accidentes en el transporte de mercancías peligrosas.

Años	Accidentes
1973	195
1974	257
1975	227
1976	229
1977	272
1978	253
1979	283
1980	240
1981	236

Media anual aproximada, 243,55 accidentes/año.

Para comparar la frecuencia en términos relativos, de nuestra media (122 accidentes/año) con la suya, habría que saber el número de sus vehículos dedicados al transporte de mercancías peligrosas. Nuestro número de cisternas de mercancías peligrosas, recordemos, es de 5.609 (datos facilitados por INECO). No obstante, sí que podemos observar que en términos absolutos parecen tener, aproximadamente, el doble de accidentes que nosotros.

### 2.2. VEHICULOS AFECTADOS

1.º) En dichos 610 accidentes intervinieron un total de 623 vehículos de transporte de mercancías peligrosas, pues en nueve de ellos se vieron afectados parejas de vehículos que, casual-

*En la actualidad se dispone ya en nuestro país de los datos acumulados en cinco años*

mente, transportaban este tipo de mercancías.

Los 623 vehículos que han intervenido en los 610 accidentes pertenecen a las siguientes clases:

- 237 Camiones cisternas.
- 297 Semirremolques cisternas.
- 77 Camiones de caja.
- 6 Remolques-cisterna.
- 6 Cisternas + remolques-cisterna.

623 Vehículos.

Resumiendo, diremos que eran 546 cisternas —en sus distintas versiones— y 77 camiones de caja.

Aparte de los vehículos dedicados al transporte de mercancías peligrosas se vieron afectados por estos 610 accidentes otros 328 vehículos (turismos, autocares, camiones de carga general). En total participaron en dichos accidentes 951 vehículos, con una media de 1,56 vehículos/accidente.

2.º) **Comparación con los accidentes globales de España.**— Tomando como ejemplo 1981, el total de accidentes ocurridos en España —datos de la Dirección General de Tráfico— fue de 95.598. En ellos intervinieron 172.029 vehículos de todas las clases, lo que representa una media de 1,80 vehículos por cada accidente, cifra algo superior (un 15 por 100 aproximadamente) a la correspondiente al transporte de mercancías peligrosas.

Por otra parte, en España en 1979 (último año del que disponemos de datos) había 1.261.187 camiones de todos los tipos (ligeros y pesados, incluyendo furgonetas) y participaron en accidentes, con daños materiales a las personas, un total de 25.350 camiones, es decir, el 2,01 por 100.

Sin embargo, aplicando la fórmula a las 5.609 (datos INECO) cisternas españolas de mercancías peligrosas sólo participaron

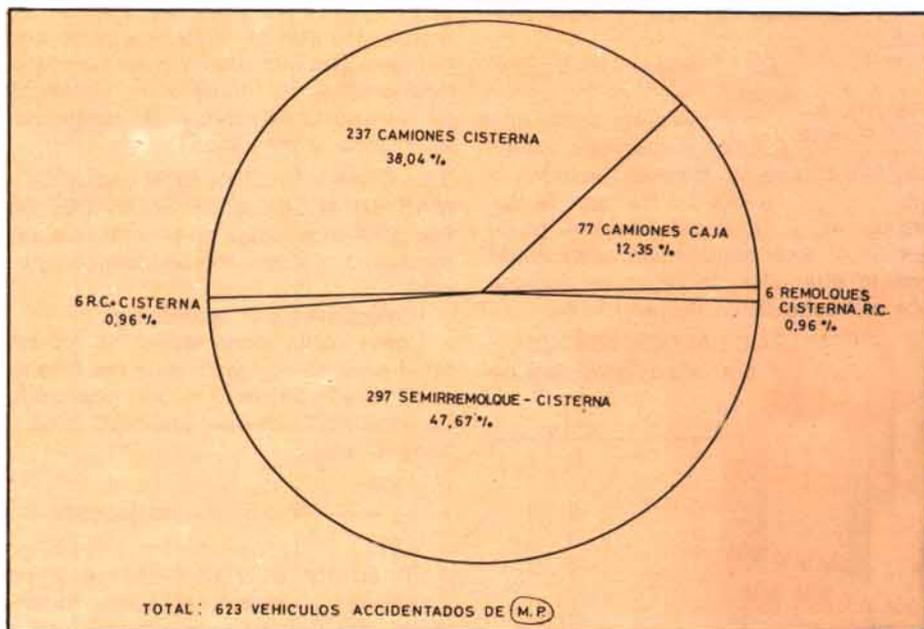
(546—21 extranjeras)

$$100 = 1,87\%$$

$$5 \text{ años} \times 5.609$$

NOTA.— Se han descontado de las 546 cisternas que tuvieron accidentes las 21 extranjeras y luego se ha corregido a un año, pues el período recogido es de cinco años exactos.

De estos datos se deduce que las **cisternas de mercancías peligrosas causan, proporcionalmente, menos accidentes que los vehículos de carga general.** Al ser las condiciones de tráfico idénticas en ambos casos, se puede atribuir a la profesionalidad de los conductores dedicados al transporte de mercancías peligrosas y a las condiciones —incluso en sus aspectos mecánicos normales— de los vehículos (revisiones periódicas, manteni-



miento preventivo, etc.) el mayor grado de seguridad que ofrece este tipo de transporte.

3.º) **Incendios.**— Se produjeron 26 incendios en otros tantos accidentes que ocasionaron la pérdida, entre otros bienes quemados, de:

- 8 Cisternas.
- 9 Camiones y cabinas tractoras.
- 3 Semirremolques.

Además se quemaron 7.000 litros de gasóleo C, 45.000 litros de gasolina,

**La mercancía transportada incide menos en las bajas que el hecho físico del accidente**

840 metros cúbicos de hidrógeno, 30.000 litros de gasóleo B, 25.000 kilogramos de estireno monómero y las ruedas de tres semirremolques-cisternas, 24.680 kilogramos nafta, dos postes telefónicos, 115 metros de línea, 5.556 litros de «materias inflamables», 10.800 litros de anhídrido-ftálico, 800 litros de resina acrílica disuelta en xilol, 12.500 litros de etanol y 24.111 kilogramos de resina.

4.º **Fugas, derrames o vertidos.**— Se produjeron fugas, derrames o escapes del producto en 139 casos, o sea, en el 23 por 100 de los casos.

5.º **Cortes, regulación del tráfico y/o desvíos de la circulación.**— Hubo que cortar y/o desviar la circulación por el peligro que podía representar para otros vehículos que circulaban por

las zonas donde ocurrieron en 177 casos, o sea, en el 29 por 100.

De entre ellos, en dos casos hubo que cortar la circulación del ferrocarril por suceder el accidente en cruces con vías férreas.

6.º **Polución (problemas de contaminación).**— Se produjeron 14 casos de polución por vertido de la mercancía peligrosa a las aguas próximas (particularmente ríos y riachuelos y a la ría de Pontevedra con fuel) o contaminación por gases de las áreas próximas (en concreto en el 2,30 por 100 de los accidentes).

Como ejemplo, en 1974 en Francia se produjeron en el 5,44 por 100 de los casos problemas de polución de las aguas.

### 3. CONSECUENCIAS (Datos de España desde 29-3-79 al 28-3-84)

#### 3.1. BAJAS PERSONALES

I) **Imputables a la peligrosidad de la mercancía.**

Muertos, 0.

Heridos graves, 4 (quemaduras: 3 casos por ácido sulfúrico y una por hipoclorito).

Heridos leves: 11 (una quemadura por ácido clorhídrico, dos quemaduras por sosa líquida, una intoxicación por acrilato de etilo, seis ligeros intoxicados por cloro y una quemadura por sulfúrico).

15 total.

II) **Imputables al impacto físico (vuelcos, choques, etc.).**

Muertos, 114; heridos graves, 168; heridos leves, 226.

III) **Totales**

C.) En el período considerado.

Muertos, 114; heridos, 409 (graves, 172; leves, 237).

C<sub>2</sub>) Media aproximada de doce meses.

Muertos, 22,8; heridos, 81,8 (graves, 34,4; leves, 47,4).

Estas cifras concuerdan con la opinión expresada por numerosos expertos sobre el tema, quienes recalcan la escasa importancia del número de bajas atribuibles a la peligrosidad intrínseca de dichas mercancías, comparada con la alta cifra de bajas producidas por el hecho físico del accidente.

### 3.2. COMPARACION CON FRANCIA

#### I) Imputables a la peligrosidad de la mercancía.

Años	Muertos	Heridos
1974	13	12
1975	6	13
1976	2	8
1977	1	3
1978	1	4
1979	0	17
1980	1	10
1981	0	5
	24	72
Medias	$\frac{24}{8} = 3$	$\frac{72}{8} = 9$

#### II) Imputables al impacto físico del accidente.

Años	Muertos	Heridos
1974	48	51
1975	29	59
1976	32	152
1977	51	191
1978	42	160
1979	35	205
1980	36	222
1981	28	196
	301	1.236
Medias	$\frac{301}{8} = 37,62$	$\frac{1.236}{8} = 154,5$

#### III) Totales.

Años	Muertos	Heridos
1974	61	63
1975	35	72
1976	34	160
1977	52	194
1978	43	164
1979	35	222
1980	37	232
1981	28	201
	325	1.308
Medias	$\frac{325}{8} = 40,62$	$\frac{1.308}{8} = 163,50$

La comparación de las anteriores cifras con las correspondientes españolas parece ser, en principio, algo favorable para nuestro país (aproximadamente el doble). Sin embargo, si se considera la catástrofe de Los Alfaques, las cifras se disparan, pues se alcanza la elevada cantidad de 215 muertos (aparte de los cientos de heridos). Considerando este accidente, nuestras cifras son muy superiores a las francesas. Si no se considera en el cómputo, pues este accidente ocurrió

el 11-7-78, y nuestros datos están tomados a partir de 1979, las cifras son comparables aun teniendo en cuenta la desigualdad del número de vehículos de transporte de mercancías peligrosas en Francia y en España.

### 3.3. COMPARACION CON LAS VICTIMAS EN ACCIDENTES GLOBALES DE ESPAÑA (acaecidas en siniestros a vehículos con y sin mercancías peligrosas).

#### I) Víctimas por accidente.

Como se ha dicho antes, ha habido en el período de cinco años considerado, 610 accidentes y se han producido en total 523 víctimas (muertos y heridos). O sea:

$$\frac{523}{610} = 0,86 \text{ víctimas/accidente}$$

En cuanto a la cantidad total de accidentes ocurridos en España durante un año natural (pongamos el caso de 1983, último del que disponemos de estos datos), se han registrado en nuestro país 72.779 accidentes, con un

**En términos absolutos se producen en Francia el doble de accidentes que en nuestro país**

total de 116.938 víctimas, lo que da 1,60 víctimas por accidente.

#### II) Muertos por kilómetro y vehículo.

Otro índice que nos permite comparar, cuantitativamente, la peligrosidad de un cierto tipo de transporte con la de otro, y también la de los distintos tipos de vehículos entre sí, es aquel que establece el número de muertos producidos por una determinada clase de transporte, o de vehículos, por cada 100 millones de kilómetros recorridos al año por vehículo, o sea:

$$I_m = \frac{\text{Núm. muertos} \times 10^8}{\text{N.º vehículos implicados} \times \text{Km. recorridos}}$$

El índice anterior —elaborado con datos de la Dirección General de Tráfico— resulta ser para el conjunto total de los vehículos españoles el siguiente:

Para 1979:

$$I_m = \frac{5.194 \text{ muertos} \times 10^8}{9.586.802 \text{ vehículos} \times 7.270 \text{ Km.}} = 7,45$$

Para 1983:

$$I_m = \frac{4.666 \text{ muertos} \times 10^8}{11.628.151 \text{ vehículos} \times 6.574 \text{ Km.}} = 6,10$$

Estimando la media general en cinco años (período 1979 a 1983) resulta  $I_m = 6,94$ .

**NOTA.**— Para la estimación se han tomado los 6.574 kilómetros de recorrido medio de 1983, con la media de muertos —4.858— en dicho período y la media de vehículos —10.648.963— de nuestro parque nacional de vehículos.

Para elaborar el correspondiente índice para el transporte de mercancías peligrosas con cisternas españolas partiremos de estos datos:

a) Número de cisternas = 5.609 (datos del Ministerio de Transportes suministrados por INECO).

b) Número medio de kilómetros recorridos al año = 60.000 (tomamos este dato, que es el recorrido medio estimado para los camiones de carga general, ante la falta de datos específicos para cisternas, a pesar de que creemos que el recorrido de éstas al año es mayor. Es decir, partimos del dato más desfavorable para las cisternas, pues si tomásemos un número mayor de kilómetros, al estar en el denominador, el índice que calcularíamos sería menor.

**NOTA.**— Estimación de kilómetros recorridos hecha por los transportistas de mercancías peligrosas.

c) Cálculo del número de muertos. Como antes se dijo, en los cinco años considerados ha habido 114 muertos, de los que 96 corresponden a accidentes ocurridos a cisternas españolas (media en doce meses, 19,2). En cuanto al resto, seis fueron causados por cisternas extranjeras y 12 por camiones de caja españoles que transportaban mercancías peligrosas (pues en el cómputo de las 5.609 cisternas no entran, obviamente, los camiones de caja).

Aplicando la fórmula tendremos el índice siguiente:

$$I_m = \frac{19,2 \times 10^8}{5.609 \text{ cisternas} \times 60.000 \text{ Km.}} = 5,70$$

Este índice es, aproximadamente, un 18 por 100 más bajo que el índice estimado —6,94— como media del período 79-83 para todos los vehículos españoles.

**En una palabra, que por kilómetro recorrido producen menos muertos las cisternas de mercancías peligrosas que el conjunto de vehículos del parque nacional.**

#### III) Vehículos implicados en accidentes con víctimas.

Los camiones implicados en accidentes con víctimas (muertos y/o heridos) en España durante 1979 —último año del que tenemos datos— han sido

—cifras de la Dirección General de Tráfico— 14.607, lo que representa sobre un parque total de 1.261.187 camiones (1979) el 1,16 por 100.

Sin embargo, en los cinco años contabilizados se han visto involucradas 240 cisternas españolas (de las 5.609 existentes) en accidentes con víctimas. Sobre doce meses, como media anual, 48 cisternas.

Esto representa que sólo 0,86 por 100 de las cisternas —como medida anual aproximada— han participado en accidentes.

Nuevamente podría salir a colación la profesionalidad de los conductores, la responsabilidad de las empresas de producción y transporte de mercancías peligrosas y el buen estado, comparativamente, de estos vehículos respecto de los camiones de carga general. También podría destacarse lo acertado de las leyes y reglamentos que son de específica aplicación en estos transportes. Particularmente ADR, TPC y decreto 1.468/81, «Normas de carga y control de la cantidad cargada en transporte de mercancías peligrosas por carretera». Había que significar nuevamente que estos reglamentos, aun con sus defectos, han contribuido, sin duda, a aumentar considerablemente la Seguridad en dicho transporte.

(cas, etc.) tanto del conductor del vehículo con mercancías peligrosas como de los de otros vehículos que circulaban en sus proximidades, en 490 casos, o sea, sobre los 610 totales, en el 80,33 por 100 de los accidentes. (En Francia, durante 1974, el 83 por 100 de los accidentes fueron debidos a fallos humanos del propio conductor, del conductor del vehículo contrario o de terceros.)

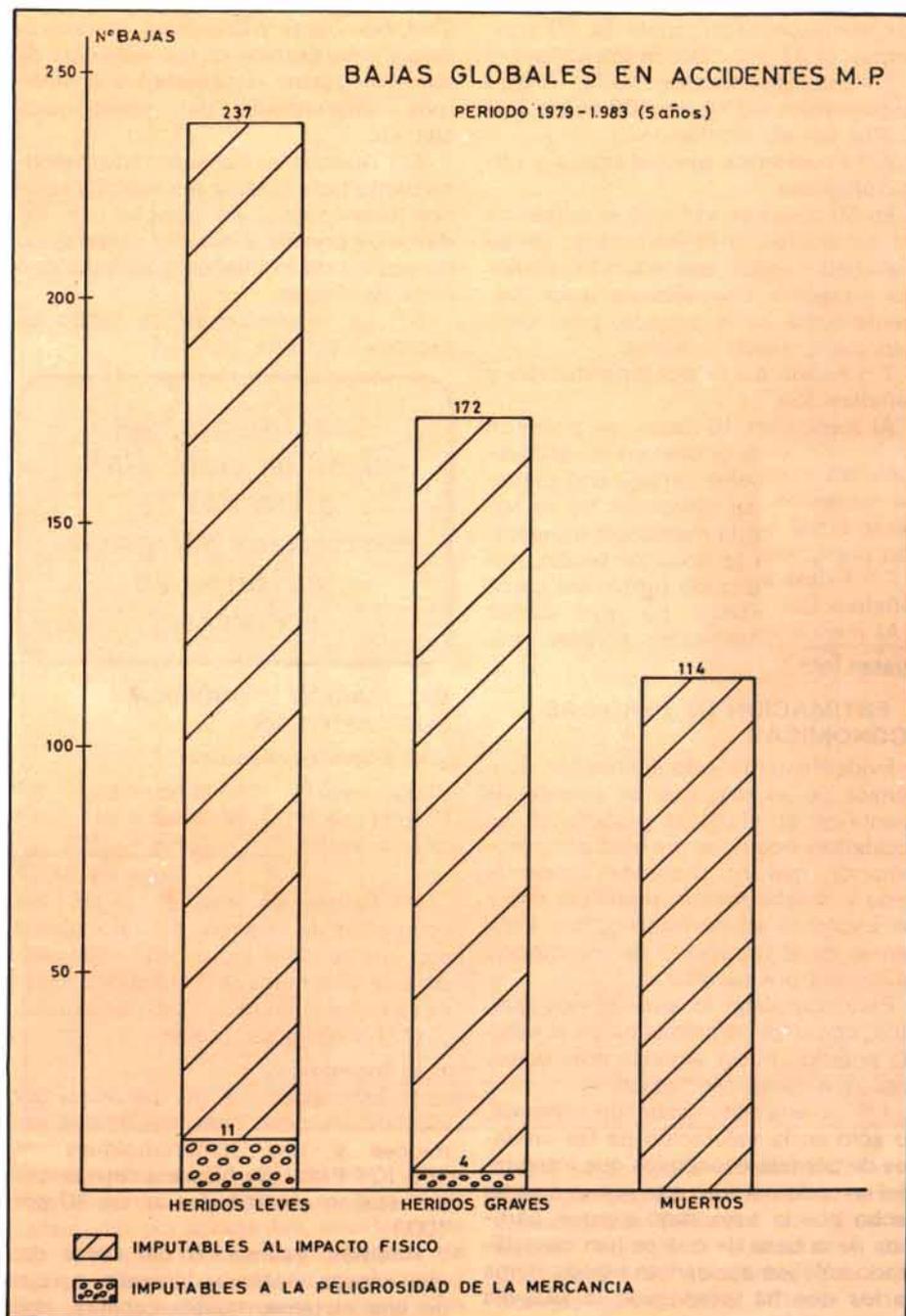
#### 2.º Problemas de sueño y fatiga.

En, por lo menos, 54 accidentes (8,85 por 100, cansancio, pérdida de conocimiento) fueron observados problemas de sueño y/o fatiga anormal en los conductores de vehículos de mercancías peligrosas involucrados en dichos accidentes. Generalmente la somnolencia y fatiga se debieron al exceso de horas de conducción ininterrumpida. A dos se les detectó exceso de alcohol en sangre. Algunos conduc-

### 4. CAUSAS PROBABLES

#### 1.º Fallos humanos.

Se detectaron fallos humanos (distracciones, alcances, velocidad excesiva o inadecuada, salida de la calzada, maniobras bruscas, adelantamientos antirreglamentarios, no guardar distancias de seguridad, invasión de la parte izquierda de la calzada, frenadas brus-



tores al ser preguntados después de ocurrir el accidente manifestaron que llevaban hasta 5,30 horas sin parar. Uno de ellos declaró que llevaba 8,30 horas con 30 minutos de parada.

#### 3.º Inobservancia del Código de la Circulación.

De los 490 casos debidos a fallos humanos, al menos en 94 accidentes se comprobó que se habían infringido artículos del Código de la Circulación (no respetar STOP, no respetar ceda el paso, no observar la altura marcada en la señal de galibo máximo, adelantamientos antirreglamentarios, etc.). Estas infracciones fueron cometidas tanto por los conductores con mercancías peligrosas como, igualmente, por los

de los otros vehículos que se vieron involucrados en los accidentes.

#### 4.º Fallos mecánicos.

Se observan fallos mecánicos en los vehículos y sus motores en 74 casos (o sea, en el 12,13 por 100 de los accidentes totales).

En Francia, durante 1974, el 4,5 por 100 de sus casos fue originado por fallos mecánicos (frenos, neumáticos, etc.).

#### 5.º Fallos intrínsecos de las mercancías peligrosas, sus envases, recipientes o cisternas.

Las características intrínsecas de peligrosidad atribuibles a la mercancía peligrosa, a los fallos de sus envases o recipientes, o a fallos de las cisternas

que las portaban, han sido consideradas como causa probable de 30 accidentes (4,91 por 100 de los casos).

En Francia, durante 1978, fueron responsables del 18 por 100 de los 253 accidentes allí producidos).

#### 6.º) Problemas atmosféricos y climatológicos.

En 35 casos se atribuyó el origen de los accidentes, o el incremento de su gravedad y consecuencias, a los distintos meteoros atmosféricos (principalmente lluvia en la calzada, pero también nieve, niebla y hielo).

#### 7.º) Fallos en la documentación y señalización.

Al menos en 16 casos se pudieron detectar fallos o errores en la señalización (llevar paneles naranja con números que luego se comprobó no se correspondían con la mercancía transportada, fallos en la documentación, ausencia de la carta de porte, del carné para transportista de mercancías peligrosas, señalización: paneles, etiquetas, etc.).

### 5. ESTIMACION DE PERDIDAS ECONOMICAS

Evidentemente esta estimación económica no es más que un intento de cuantificar en unidades monetarias los accidentes ocurridos. Es sólo una aproximación que no pretende agotar el tema y, mucho menos, pontificar sobre los aspectos económicos de los accidentes en el transporte de mercancías peligrosas por carretera.

Para completar lo anterior nos gustaría, como ya reflejábamos en el estudio anterior, hacer algunas previsiones previas a dicha estimación.

1.º) Es una estimación de mínimos, no sólo en la valoración de las unidades de pérdida económica que intervienen en cada partida, que siempre se ha hecho por lo bajo, sino porque partimos de la base de que se han contabilizado sólo los accidentes significativos en los que ha intervenido la Guardia Civil de Tráfico en la carretera.

2.º) No se han contabilizado algunos gastos materiales por no disponer de los correspondientes datos, de ciertos daños que siendo cuantificables no han sido incluidos en los informes, como: 1) Daños a los bienes públicos (calzadas, puentes, túneles y vías férreas); 2) daños a bienes privados (animales, casas, muros, campos, etc.); 3) daños económicos por contaminación (ríos, aguas públicas, etc.). Por ejemplo, «daños considerables a criaderos de marisco» en la ría de Pontevedra por fuel; 4) horas perdidas por las distintas personas que, de una manera u otra, han intervenido en los accidentes.

3.º) Tampoco se han contabilizado aquellos gastos de difícil cuantifica-

ción: tiempo invertido por la Guardia Civil, bomberos y Cruz Roja, combustibles y amortización de los vehículos de socorro, gastos de atestados e informes, intervención del poder judicial, etc.

4.º) Aunque se ha solicitado asesoramiento para realizar las cuantificaciones económicas, es posible que los datos de precios y nuestra elaboración no sean todo lo buenos y exactos que sería de desear.

5.º) La valoración se ha hecho en pesetas de 1985.

**Anualmente, sólo  
1,87 de cada 100  
cisternas de  
mercancías peligrosas  
participa en  
accidentes**

#### VALORACION ECONOMICA POR CAPITULOS

##### a) Bajas personales.

114 vidas humanas (*)	6.000.000 Ptas. =	684	10 <sup>6</sup>
172 heridos graves (**)	750.000 Ptas. =	129	10 <sup>6</sup>
237 heridos leves (**)	75.000 Ptas. =	17.775	10 <sup>6</sup>
			Total = 830,775 × 10 <sup>6</sup>

(\*) Estimación media, según las compañías de seguros, del valor global con que se suele indemnizar cada pérdida de vida humana (la cantidad exacta es definida en cada caso por el juez).

(\*\*) Estimación media.

##### b) Incendios.

1) Estimación de las pérdidas por incendio de ocho cisternas, nueve camiones y tres semirremolques = 150.10<sup>6</sup> Ptas. (Se ha considerado que ya estaban amortizados en un 40 por 100.)

Además, estimación del coste de: una cabeza tractora, incendio parcial de una cisterna, cuatro cabinas, dos postes y 115 metros de tendido telefónico: 10 × 10<sup>6</sup> Ptas.

Subtotal = 160 × 10<sup>6</sup> Ptas.

2) Estimación de las pérdidas económicas por incendio de los siguientes productos transportados:

7.500 litros	Gasóleo C
45.000 litros	Gasolina
840 m3	Hidrógeno
30.000 litros	Gasóleo B
25.000 Kg.	Estireno monómero
24.680 Kg.	Nafta
5.556 litros	Aceites minerales
10.800 Kg.	Anhídrido ftálico
25.000 Kg.	Resina acrílica
22.200 Kg.	Trementina

Subtotal = 16 × 10<sup>6</sup> Ptas.

Total incendios = 176 × 10<sup>6</sup> Ptas.

#### c) Pérdidas por choques.

1) Además de los incendios hubo 125 choques frontales con: a) otros vehículos, y b) con obstáculos físicos (edificios, taludes, prètiles, paredes, etc.), que produjeron daños muy importantes en, por lo menos, 238 vehículos.

Se estimó el coste medio de su reparación en 500.000 pesetas cada vehículo.

Subtotal = 119 × 10<sup>6</sup> Ptas.

2) Otros vehículos. Haciendo una estimación por lo bajo, aunque sea muy «grosso modo», de 150.000 pesetas/vehículo, los 693 vehículos restantes afectados (951 totales —238 con grandes daños—, 20 incendios), son 103,95 × 10<sup>6</sup> pesetas.

Total choques, 222,95 × 10<sup>6</sup> Ptas.

#### PERDIDAS POR DERRAMES\* O FUGAS\*

(Unidades: Litros o kilogramos, según corresponda)

172.530	Gasolina
136.400	Gasóleos
80.600	Clorhídrico
165.300	Hipoclorito
30.000	Estireno
36.000	Keroseno
24.600	Hidrocarburos aromáticos
18.000	Disolventes
5.000	Monometilamina
4.000	Trementina
222.900	Fuel-oil
2.000	Fenol
5.000	Tricloroetileno
29.400	Aceite mineral
14.000	Acido fosfórico
30.300	Acido sulfúrico
22.000	Benceno
13.200	Metacrilato de metilo
5.000	Acetona
10.000	Acetaldehido
5.000	Eter
17.000	Isopropanol
96.450	Sosa líquida
22.500	Nafta/Hexano
20.000	Productos químicos varios
2.000	Furfural
34.000	Xileno
22.720	Butano
850	Propano
7.000	Aguarrás
22.560	Oxido propileno
1.000	Petróleo
14.500	Acido nítrico
8.000	Asfalto
8.000	Acetato de isobutilo
7.000	Propileno
14.000	Acetato de etilo

A los precios de mercado (de principios de 1985), el valor total de los anteriores productos se ha calculado —con asesoramiento competente— por un valor total de 74.443.580 pese-

tas (aproximadamente,  $74,5 \cdot 10^6$  Ptas.).

Total general estimado (en 60 meses):  $1.304 \cdot 10^6$  Ptas.

Estimación aproximada de pérdidas por cada uno de los 610 accidentes:  $2,14 \cdot 10^6$  Ptas.

Total general estimado anual:  $261 \cdot 10^6$  Ptas.

\* Sólo se han tenido en cuenta las partidas importantes. No se han recogido las fugas pequeñas o medias.

## 6. CONCLUSIONES SIGNIFICATIVAS

El estudio de las estadísticas obtenidas sobre los cinco años (60 meses) contemplados y su comparación con las estadísticas de accidentes totales y sectoriales ocurridos a los vehículos españoles considerados globalmente, así como con unas estadísticas similares francesas, permite deducir, al menos de forma provisional y con las salvedades y cautelas señaladas en cada apartado concreto de este estudio, las siguientes conclusiones específicas:

1.º) Aproximadamente se han producido en España, como media, unos diez accidentes al mes, en los que se han visto implicados vehículos de transporte de mercancías peligrosas, y al año, unos 122 accidentes (uno cada, más o menos, tres días).

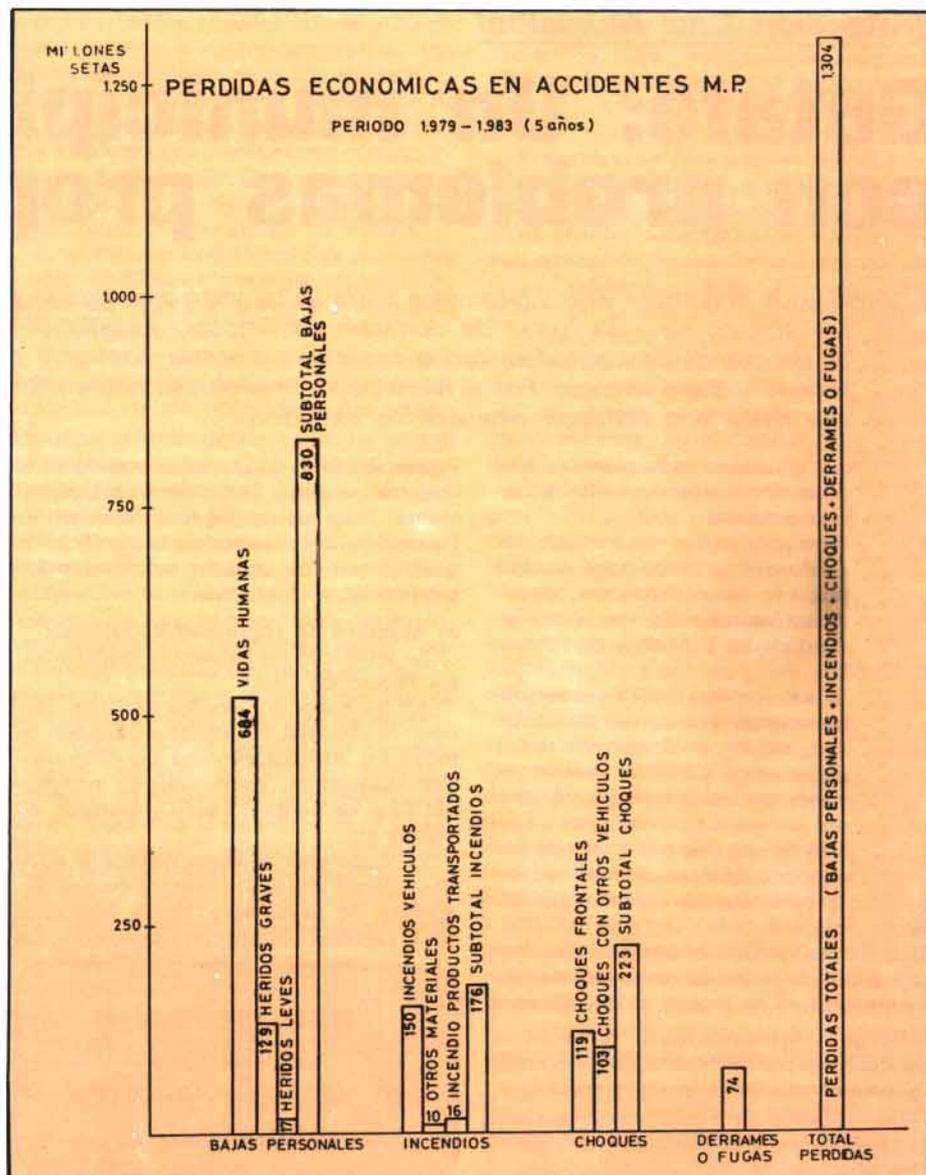
2.º) Proporcionalmente a su número, las cisternas que transportan mercancías peligrosas causan un 7 por 100 menos de accidentes que los camiones de carga general.

3.º) De las víctimas originadas en los accidentes ocurridos en el transporte de mercancías peligrosas en dicho período, quince heridos son atribuidos a la peligrosidad de la mercancía, 114 muertos y 394 heridos al impacto físico del accidente (vuelcos, choques, etc.). Ello quiere decir que sólo el 3 por 100 de las víctimas han sido causadas por la mercancía peligrosa y el 97 por 100 restante fue provocado por los riesgos generales de tráfico.

4.º) Otra consecuencia importante es que se han producido, relativamente, un 86 por 100 más víctimas en los accidentes normales que en aquéllos en los que se transportaban mercancías peligrosas.

5.º) Se sigue comprobando que por kilómetro recorrido han causado menos muertos los transportes de mercancías peligrosas que el conjunto del parque nacional de vehículos.

6.º) Aunque pueda parecer paradójico, de la comparación de dichos datos se deduce que resulta más seguro transitar cerca de una cisterna de mercancías peligrosas que con el conjunto de los demás vehículos de carga espa-



ñoles, ya que sólo el 0,86 por 100 de las cisternas existentes se han visto afectadas por accidentes, mientras que el 1,16 por 100 de los camiones de carga general han estado involucrados en siniestros de carretera (aquella cifra representa un 35 por 100 menos que la correspondiente a los camiones de carga general).

7.º) Se sigue comprobando que aproximadamente un 80 por 100 de los accidentes ocurridos han sido causados por fallos humanos, tanto de los conductores de los vehículos de mercancías peligrosas como de los conductores de los otros vehículos involucrados en dichos accidentes. En un 12,13 por 100 de los casos se detectaron fallos mecánicos y sólo un 4,91 por 100 tuvieron como origen probable las características intrínsecas de peligrosidad atribuibles a la mercancía, sus recipientes o a fallos en las cisternas que los portaban.

8.º) Al comparar nuestros datos de dicho período con otros similares franceses parece deducirse que ellos han tenido —en cifras absolutas— unas dos veces más accidentes que nosotros (de media). En el anterior estudio salían casi tres veces más accidentes de mercancías peligrosas en Francia que en España.

9.º) Aunque es muy difícil la valoración económica de las pérdidas originadas en los accidentes ocurridos en el transporte de mercancías peligrosas —además de que los sufrimientos y la pérdida de vidas humanas no son cuantificables—, se puede estimar que nuestro país pierde como mínimo unos 260 millones de pesetas anuales en dichos accidentes. Cada uno de ellos da lugar a pérdidas que se evalúan en 2,14 millones de pesetas como promedio.

**José L. MAÑAS LAHOZ**

Doctor ingeniero industrial

# Getafe: Un municipio con problemas propios



*Desde que el hombre vino a pisar esta tierra se ha visto amenazado por multitud de cataclismos naturales, a los que aún no ha sido capaz de dominar: terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones, huracanes, incendios de grandes magnitudes; todos escapan a nuestro control y ponen a prueba la capacidad humana de solidaridad y supervivencia. Por si fuera poco, el progreso nos envía nuevas catástrofes, desde accidentes en cadena hasta una continua amenaza de extinción.*

Nuestras armas de lucha siempre han sido las mismas: Inteligencia, unión e instinto de conservación.

En nuestro país se han desarrollado acciones de salvamento desde hace muchos años; ahora, una nueva estructura organizativa viene a sumarse a ella, con la modernización del Estado: hablamos de Protección Civil.

¿Qué es la Protección Civil? Es el conjunto de disposiciones y acciones encaminadas a evitar, reducir o corregir los daños causados a personas y bienes, no sólo por las agresiones en tiempo de guerra, sino también por los elementos naturales o tecnológicos en tiempos de paz y cuando por la amplitud y gravedad de sus efectos puede revestir caracteres de calamidad pública.

La Protección Civil lo somos todos, luego a todos corresponde una parte de responsabilidad en su organización y eficacia.

Obliga a los ciudadanos, tanto en la preocupación por informarse de las normas de comportamiento en los casos de peligro, como en el deber de solidaridad para acudir en ayuda de los suyos y de la Comunidad amena.

Corresponde a los ayuntamientos, cuyos alcaldes, como jefes de Protección Civil, deben articular al conjunto de servicios municipales, y a los particulares y a la ciudadanía en planes de actuación eficaz en caso de peligro para la población; por tanto, la estructura organizativa de la Protección Civil descansa en los municipios.

¿Cuáles fueron los inicios de la Protección Civil en Getafe?

El Ayuntamiento de Getafe, atento siempre a las inquietudes, tareas y responsabilidades que le corresponden, inició el desarrollo de la Protección Civil en esta población en el mes de enero de 1982, continuando en la actualidad con una acción entusiasta y eficaz de la misma.

El 7 de enero de 1982, el concejal delegado de Protección Civil sometió a la aprobación del Ayuntamiento pleno el Plan Inicial de Protección Civil; el referido Plan se compone de las medidas sobre prestación civil de seguridad, medios particulares para emergencias, obras de adaptación necesarias en casos urgentes, preparación de personal y medios humanos, juntamente con la prevista creación de la Junta Local de

Protección Civil, de la que es presidente el Ilmo. Sr. alcalde. Dicho Plan está plenamente integrado en la Red Nacional de Protección Civil, sometido a la planificación general que con este fin establezcan los organismos competentes.

## a) Medidas de seguridad adoptadas:

Se arbitraron las siguientes medidas sobre Protección Civil:

1.º Se elaboraron por los Servicios Técnicos Municipales planes de evacuación de todos los edificios públicos de dependencias municipales, como colegios nacionales, Casa de Cultura, Casa Consistorial, almacén, etc.

2.º Cada uno de estos centros y edificios cuenta con los correspondientes esquemas de evacuación rápida elaborada por el personal técnico correspondiente, los

**Existen planes de evacuación de todos los edificios públicos municipales**

cuales se situaron en lugares visibles y estratégicos.

3.º Esta obligatoriedad se extiende a todos los edificios y locales de pública concurrencia, tales como cines, bibliotecas, centros sociales, culturales, discotecas, cafeterías, pubs, sedes sindicales y de partido, asociaciones, etc.

Las entidades en funcionamiento a la aprobación del presente plan tuvieron un plazo de seis meses, a contar de su publicación, para adoptar estas medidas, siendo sancionados aquellos que lo incumplieron.

Las entidades y empresas afectadas pudieron recabar el asesoramiento de los técnicos municipales, pero la elaboración de sus planes y esquemas deberían efectuarlo por su cuenta.

4.º La Policía Municipal y Cuerpo de Bomberos recibieron unos cursillos de orientación a este fin, siendo extensibles dichos cursillos a los funcionarios y empleados municipales en general, así como a profesores de EGB e institutos.

5.º Se editan de forma periódica folletos sobre Protección Civil de carácter divulga-

vo para la población en general, sirviendo a este fin también el «Boletín de Información Municipal».

6.º Se preparó al personal municipal y voluntariado en el manejo de instrumentos tales como extintores, máscaras, cascos, motosierras, equipos autónomos, etc.

## b) Medios particulares para emergencias:

El Ayuntamiento ha intentado dotar de los medios necesarios para hacer frente a emergencias, con arreglo a sus posibilidades económicas, dentro del presupuesto ordinario y sin perjuicio de las ayudas al efecto que se han solicitado a organismos oficiales y particulares, de las que unas se han cumplido y otras están a la espera de resolución.

Como material mínimo en reserva enumeramos algunos de los equipos disponibles:

Equipo sintonizador de distintas frecuencias para la central de alarma.

Equipos emisores receptores portátiles.

Estación móvil y fuente de alimentación.

Cascos.

Picos.

Palas.

Rastrillos.

Linternas.

Focos de largo alcance.

Máscaras.

Guantes.

Megáfonos de mano.

Extintores.

Camillas.

Vallas de contención de peatones.

Mangueras.

## Medios de otros servicios municipales que pueden ser utilizados en Protección Civil:

Cisternas del Servicio de Riego y Baldeo.

Escaleras del Servicio Eléctrico.

Mangueras de riego.

Sierras mecánicas y manuales.

Vehículos de los distintos servicios, camiones, pala excavadora, tractores, dumpers, furgonetas, etc.

Megafonía.

Salas de cura, de la Casa de Socorro y Centro Municipal de Salud, así como instrumental médico y quirúrgico.

## c) Obras de adaptación necesarias para emergencias:

El Ayuntamiento de Getafe adoptó un

plan de reforma progresiva para realizar las siguientes obras, encaminadas a dotar de garantías en caso de emergencia a las instalaciones públicas municipales, teniendo en cuenta que en algunos casos esto era muy difícil, debido a la estructura de dichas construcciones.

Como regla general se colocarán en todos los edificios municipales donde sea posible:

- escaleras de incendios,
- salidas de emergencias,
- hidrantes,
- bocas de riego,
- extintores suficientes,
- botiquines completos elementales.

#### **d) Preparación del personal y medios humanos**

1.º Se están realizando cursos especia-

**La Agrupación Municipal de voluntarios de Protección Civil de Getafe consta de 75 miembros, con seguro de Responsabilidad Civil**

les de entrenamiento y concienciación en Protección Civil para funcionarios municipales y todo tipo de colectivos.

2.º Se constituyó a partir de esa fecha el Grupo de Voluntarios de Protección Civil, en el que se integran todas aquellas personas que lo deseen y que residan en la localidad, así como reunir todos los requisitos que se exigen.

Este grupo de voluntarios en la actualidad ya componen la Agrupación Municipal de Voluntarios de Protección Civil, con un total de 75 miembros perfectamente entrenados y uniformados para intervenir en cualquier punto, donde las necesidades lo demanden, habiendo sido sus últimas intervenciones en los accidentes aéreos de Merjada del Campo, Barajas y Bilbao.

Tienen una sede local, con todas las instalaciones necesarias para este tipo de organización y disponen, a su vez, de un vehículo rotulado y equipado con los medios correspondientes.

Esta Agrupación dependerá del jefe local de Protección Civil, según organigrama, y se rige por un reglamento al respecto aprobado por la Corporación Municipal.

Sus integrantes están dotados del correspondiente carnet acreditativo. Asimismo su dirección estará siempre a disposición municipal para las necesidades que se presenten, siendo ésta prestación totalmente gratuita.

El Ayuntamiento proporciona a esta Agrupación de Voluntarios y a sus miembros un entrenamiento básico fundamental

y organiza todos aquellos cursos y ejercicios necesarios para su capacitación. Asimismo les ha dotado de la correspondiente uniformidad reglamentaria, compuesta de pantalón azul, cazadora de color butano, con los distintivos y anagramas correspondientes de Protección Civil y gorra de color azul, aparte de un mono de color butano y casco blanco, como equipo de trabajo.

Este material será siempre de propiedad municipal, debiendo responder en todo momento del mismo la persona a la cual le está designado.

Teniendo en cuenta los riesgos que conlleva cualquier tipo de acción o trabajo realizada por los miembros de la Agrupación Municipal de Voluntarios, se les ha dotado del correspondiente seguro de responsabilidad civil y accidentes a todos los componentes de dicha Agrupación.

3.º Al efecto de coordinar todos los servicios, unidades y especialidades de Protección Civil se creó la Junta Local de Protección Civil, bajo la presidencia del ilustrísimo señor alcalde presidente, asistido por el concejal delegado de Protección Civil, el jefe de Operaciones y, como vocales, el jefe del Cuerpo de Bomberos, presidente de la Cruz Roja, concejal delegado de Sanidad, concejal delegado de Servicios Sociales, comisario de Policía, capitán de Policía Nacional, capitán de la Guardia Civil, dos técnicos municipales, jefe del gabinete de Prensa del Ayuntamiento, coronel jefe de la base aérea, coronel jefe del RACA 13 y el jefe de la Agrupación Municipal de Voluntarios de Protección Civil.

#### **Organigrama y funciones básicas de la Junta Local de Protección Civil**

La Junta Local de Protección Civil se organizó y se encomendaron como funciones básicas las que se especifican a continuación:

**El mando:** Corresponde al ilustrísimo señor alcalde-presidente, que es el jefe local de Protección Civil, contando con el asesoramiento de la Junta Local de Protección.

**El concejal delegado, segundo jefe de Protección Civil:** Debe asumir el mando de los servicios locales de Protección Civil.

**El jefe de operaciones:** Asiste en sus cometidos al segundo jefe de Protección Civil, asume los correspondientes a la preparación y desarrollo de las operaciones. Este puesto lo desempeña el jefe de la Policía Municipal.

**El servicio de mando:** Integra al de orden (Policía Municipal), transmisiones (Policía Municipal, central de alarma, bomberos y red de emergencia), transportes, información y relaciones públicas (oficina de prensa del Ayuntamiento).

**El servicio de socorro y salvamento:** Integra al Cuerpo de Bomberos, tropas de la Cruz Roja, complementados con equipos de rescate y voluntariado.

**El servicio de sanidad:** Integra los servicios municipales de sanidad, con todos sus efectivos, personal técnico, ambulancias, centros asistenciales, Cruz Roja, etc.

**El servicio de Acción Social:** Integra

la Beneficencia municipal, voluntarios de Protección Civil, asociaciones, partidos, sindicatos y aquellos que proporcionen asistencia a los damnificados en una emergencia.

**El servicio de prevención:** Integra a los técnicos municipales para preparar y establecer planes de autoprotección. Fundamentalmente: autoprotección corporativa, autoprotección en establecimientos comerciales, industriales, administrativos, autoprotección escolar y cuanto corresponda.

A través de la jefatura de operaciones se han preparado los planes correspondientes de emergencia municipal, así como los planos de riesgos potenciales y los planes preventivos con los cálculos de solución a dichos riesgos potenciales.

También se ha realizado el inventario general de medios existentes en la población, con su fichero correspondiente para ser utilizado en caso de emergencia, estando últimamente estos temas en fase de informatización, al objeto de que queden todos los datos introducidos en el ordenador del Ayuntamiento y sea más fácil y rápida su utilización.

Todo lo expresado anteriormente no se podría haber realizado si por parte de la Corporación Municipal no se hubiese dotado dentro del presupuesto general ordinario del Ayuntamiento de la partida correspondiente para el servicio de Protección Civil, siendo dicho presupuesto inicial en 1982 de 500.000 pesetas y estando actualmente en 1.500.000 pesetas. Como es lógico, dicha partida se irá incrementando anualmente al objeto de cubrir todas las necesidades que la Protección Civil tiene en esta localidad.

Si algo hemos pretendido, ha sido hacer una exposición divulgativa. No hemos si-

**Se instalarán en los edificios municipales escaleras de incendios, salidas de emergencia, hidrantes, bocas de riego, extintores y botiquines**

quiera intentado sensibilizar a nadie; no lo hubiéramos conseguido. Hay cuestiones que las personas se deben plantear por sí solas.

En cualquier caso, sí queremos pedir algo:

**«Que nunca olviden, sea cual fuere su postura, que existen hombres y mujeres dispuestos para hacer lo imposible para acercarle de nuevo a la vida cuando en una situación límite haya perdido las esperanzas para siempre.»**

**José Luis GARCÍA VEGA**  
Concejal de Protección Civil de Getafe  
Jefe del Área de Policías Autónomas y Locales. Ministerio del Interior

# Italia: Muchos ministerios colaboran y programan medidas de protección civil

Las primeras normas concernientes, en cierto modo, a la Protección Civil en Italia no aparecen hasta 1926, después de una serie de desastres telúricos. Las primeras normativas dependen entonces del Ministerio de Obras Públicas. Tienen que pasar casi veinticinco años para que se presente al Parlamento un proyecto de ley. En 1956 y 1962 se presentaron propuestas de ley análogas, pero hasta 1966 no se empiezan a ejecutar, ya dependiendo del Ministerio del Interior, que promueve su puesta en vigor tras los aluviones del Polesine, de Calabria, del Salernitano y la catástrofe del Vajont.

La defensa civil debe considerarse como el complejo de medidas que hay que adoptar hasta donde sea posible en tiempos de paz, dirigidas a la organización y a la puesta en práctica de todas las actividades con el fin de preparar y sostener un posible esfuerzo bélico en la nación en el más amplio marco de la defensa nacional.

Evaluados tales conceptos, la ley de Protección Civil entra en vigor en 1970, como tutela de la seguridad y de la salvaguardia públicas frente a las calamidades que deben ser afrontadas con intervenciones técnicas extraordinarias.

## La ley de 1970

La ley de Protección Civil de 1970 ha establecido nuevas normas operativas sobre auxilios y asistencia a prestar a las poblaciones afectadas, basadas en fuerzas de choque y columnas móviles del Cuerpo Nacional de Bomberos y las Fuerzas Armadas.

Las recientes calamidades en las regiones de Friuli y Basilicata demostraron que la estructura prevista por la ley de 1970 y sucesiva normativa de aplicación no eran suficientes para hacer frente a eventos de grandes dimensiones, y así fue que a mediados de 1981 quedó constituido un Ministerio para la Coordinación de la Protección Civil. Posteriormente, a mediados de 1982, el entonces ministro de Protección Civil, Zamberletti, propuso al Parlamento un proyecto de ley que, mediante la creación de un servicio nacional de Protección Civil, pretendía introducir una profunda reestructuración de la organización y la filosofía de la Protección Civil en Italia. En septiembre de 1984, y mientras estaba pendiente el debate parlamentario sobre la nueva normativa de Protección Civil, el jefe del Gobierno italiano, Bettino Craxi, aprobó un decreto por el que reestructuraba en parte el Ministerio para la Coordinación de la Protección Civil. Actualmente hay unos cien técnicos destinados a este Departamento. Parte de estos técnicos fueron cedidos por otras Administraciones del Estado (Defensa, Interior, Correos, Obras Públicas, Sanidad, etc.); el resto proceden de entidades privadas, como la empresa Fiat, y se encuentran en régimen de asesoría permanente.

## Participación regional

Regiones, provincias y municipios participan activamente tanto en la fase de estudio como en la prestación efectiva de los socorros.

Mientras los órganos tienen funciones de estudio y programación, el Ministerio del Interior se ocupa de la organización de la Protección Civil, poniendo a disposición los servicios de socorro y asistencia para las poblaciones afectadas por las calamidades naturales o catástrofes.

El director general es el encargado, entre otras funciones, de impartir las directrices generales, organizando y disponiendo todo lo necesario para la realización de los ejercicios de Protección Civil.

También existe un comisario de Gobier-

**En 1981 se constituyó el Ministerio para la Coordinación de la Protección Civil**

no que se ocupa de la ejecución de las disposiciones impartidas por el ministro del Interior en el ámbito de la circunscripción regional.

Intervienen, igualmente, un prefecto en el ámbito de la provincia y el alcalde. Cuando tiene lugar un acontecimiento especialmente grave se nombra un comisario extraordinario, que coordinará «in situ» todas las funciones anteriores ya planificadas desde la Dirección General de Protección Civil.

## Estructuras operativas

Para planificar una intervención existe un plan provincial de protección civil en cada provincia de la república, así como planes particulares de cada posibilidad de incidente y planes de los diferentes mandos militares territoriales para la intervención de las fuerzas armadas.

El plan, redactado por el Comité Provincial de Protección Civil, prevé la hipótesis de la calamidad pública en función de la conformación natural de los lugares, las características de los centros habitados, el sistema de comunicaciones y la disponibilidad

de medios y equipos. También se prevé el personal que va a intervenir, según las diferentes hipótesis de calamidad pública.

Una copia del plan se remite al Ministerio, a la región, al comisario del Gobierno y a las administraciones y entidades afectadas por su actuación.

En la sede central, la denominada Sala Operativa de Protección Civil funciona las veinticuatro horas del día, recogiendo, evaluando y seleccionando las noticias. Alertando en caso de necesidad a las administraciones y entidades afectadas por la protección civil y activando al Centro Operativo Combinado.

En la sede periférica están situadas las columnas móviles de socorro y los almacenes en los que se ubican los equipos.

## Voluntariado de Protección Civil

Al voluntariado se le dedica una asidua y especial atención, incluso mediante la búsqueda de frecuentes contactos, porque no sólo suministra una contribución válida en situaciones de emergencia, sino que también representa una estimable oportunidad de promoción del espíritu de solidaridad cívica. Los ciudadanos que deseen colaborar deberán presentar la solicitud correspondiente en la prefectura de la provincia donde residan.

## Cooperación de las fuerzas armadas

Las tres fuerzas armadas, y especialmente el Ejército de tierra, han intensificado en los últimos años el adiestramiento de las secciones para las intervenciones de socorro y han dotado a las propias secciones de medios y equipos adecuados. Las ayudas militares están programadas en planes ya confeccionados a diferentes niveles por los estados mayores, por los mandos y por las secciones.

Protección Civil en Italia tiene especial competencia sobre una serie de catástrofes, como la concerniente a los incendios forestales, en los que se interviene a petición de los órganos regionales por medio de la Sala Operativa de la Protección Civil. Igualmente le concierne el problema de la contaminación de las aguas, así como el transporte de urgencia de enfermos o traumatizados graves, el socorro de la vida humana en el mar, los suministros hidráulicos. En todo caso interviene tanto la Policía del Estado como el Cuerpo de Carabineros. Otro capítulo importante lo constituye la protección de la población en caso de un accidente nuclear, en el que, en primer lugar, se establecerá el acceso y circulación de las personas en la zona afectada poniendo en marcha todos los planes de emergencia consignados.

# Un riesgo no calculable

*La polémica entre partidarios y adversarios del uso de la energía nuclear, la controversia entre avances tecnológicos y seguridad se ve avivada de tiempo en tiempo, casi siempre en circunstancias dramáticas, ante las consecuencias de algún desastre industrial. ¿Cuál es la razón de que se produzcan estas catástrofes tecnológicas? ¿Existe algún modo de prevenirlas?*

Científicos hindúes que estudian la fuga de gas venenoso de la planta de Unión Carbide en Bhopal sospechan que el escape que costó la vida a 2.500 personas fue producido por la filtración de no más de medio litro de agua en el tanque subterráneo donde se almacenaba el metil isocianato.

Si una planta química dotada de sistemas de seguridad puede ser subvertida por un par de vasos de agua, con consecuencias mortales para la población vecina y catastróficas en otro sentido para la compañía responsable, ¿cómo puede prevenirse accidentes similares?

La intoxicación de Bhopal no ha sido el último accidente industrial, a pesar de que las legislaciones de los países industrializados están repletas de regulaciones que se supone han de minimizar los riesgos que para la salud supone el progreso industrial.

En un país tan poco sospechoso de lenidad administrativa en la materia como Suecia, una ciudad de nombre Karlskoga se vio envuelta recientemente en una nube de gas corrosivo proveniente de una fábrica de explosivos cercana.

El número de leyes al respecto crece y ha nacido una ciencia encargada de evaluar los riesgos que tanto una fábrica como un aditivo de la industria alimentaria pueden suponer para la población, así como ayudar a tomar la decisión de si merece la pena seguir adelante o no.

Este es un problema de gran profundidad, agravado por el hecho de que la gente de la calle es, según estadísticas, bastante inexacta a la hora de medir riesgos. Según estadísticas realizadas en Estados Unidos, el americano medio cree que los asesinatos son tan comunes como la apoplejía, que las inundaciones causan más víctimas que el asma y que el cáncer es dos veces más común que las enfermedades cardíacas. La realidad es que un americano tiene diez veces más posibilidades de morir de apoplejía que asesinado; el asma mata nueve veces más que las inundaciones y que las enfermedades cardíacas doblan en frecuencia al cáncer. La razón es que para evaluar riesgos es necesaria una experiencia de la que no siempre se dispone. Incluso los medios especializados carecen en ocasiones de estos conocimientos. Por ejemplo,

en el terreno de la energía nuclear o los coches eléctricos, la misma novedad de las tecnologías hace que éstas tengan unos índices de seguridad perfectos hasta que se produce el primer accidente.

## «Arboles de fallos»

Durante los años sesenta, los ingenieros trabajaron sobre la forma de descifrar el enigma. ¿Cómo rastrear la posibilidad de un error en medio de un sistema tan complejo como puede ser una central nuclear? La solución llegó en forma de lo que se conoce como «árboles de fallos».

Incluso una planta de energía nuclear es un conglomerado de multitud de pequeñas piezas que, una a una, han sido probadas. Si se conoce el índice de fallos de cada una de estas piezas es posible dibujar un árbol de fallos del que se puede deducir la fiabilidad del conjunto. El árbol es una estructura que muestra las relaciones en cascada de unas condiciones de fallo sobre otras, representadas mediante condiciones lógicas «y» u «o». Un ejemplo sencillo de su utilización sería éste: pensemos en fallos de suministro eléctrico a una unidad de seguridad. Estos pueden ser producidos bien por pérdida de corriente continua o de corriente alterna, así que estas dos circunstancias se enlazan mediante una condición «o». El flujo de corriente alterna puede venir tanto de una fuente interna como de una externa, pero ambas deben fallar para que se produzca el error, por lo que se unen mediante una condición «y».

El método tiene sus inconvenientes, ya que distintos equipos pueden obtener conclusiones ampliamente diferentes. De hecho, en 1974 un equipo de estudio estimó que la posibilidad de que ocurriera un accidente grave en una central nuclear era de una en veinte mil años. En 1982, otro equipo afirmaba que era treinta veces mayor.

La verdad es que el número de variables a tener en cuenta es excesivamente alto y debe ser además multiplicado por factores tales como las condiciones atmosféricas, el número de personas que viven en los alrededores e incluso el terrorismo.

Los ingenieros tienen sus mejores bazas en la prevención de fallos internos, pero ¿y

todo lo demás?

Otro factor de capital importancia son las premisas en que se basa el análisis. Es decir, difícilmente podrían los ingenieros de la Unión Carbide haber previsto una filtración de agua si ni siquiera consideraban tal posibilidad. Desgraciadamente, como ocurre en los accidentes aéreos, con las propias catástrofes las que aportan datos sobre las causas que las provocaron, y sólo entonces se pueden tomar medidas correctoras.

En el caso de las sustancias tóxicas que comemos o consumimos de alguna manera, la cuestión es aún más vaga. Parece estar demostrado estadísticamente que un fumador tiene más posibilidades de contraer cáncer de pulmón que un no fumador, pero no existe una seguridad absoluta de que así sea. La mayor parte de los estudios epidemiológicos existentes sobre radiaciones que provocan cáncer han sido realizados sobre grupos sometidos a radiaciones masivas. El impacto de las pequeñas dosis no se conoce. Las pruebas realizadas sobre animales sólo ayudan hasta cierto punto. La razón es que diferentes especies animales responden de forma diferente a las radiaciones, así que en el hombre podrían ser igualmente distintos. Aún así, de todos modos, en los Estados Unidos, bajo la «cláusula Delaney», la sacarina fue prohibida, ya que puede causar cáncer de vejiga en animales.

Pero la prohibición no es siempre posible. Los reactores nucleares pueden tener fallos, pero ¿cuál es la alternativa? En 1978, lord Rothschild sugirió que un riesgo debe ser aceptado si las posibilidades de provocar muertes son menores que las de morir en accidente de automóvil. La cuestión es que no es tan fácil tomar la decisión.

En 1983 surgió en Estados Unidos un problema que resulta bastante significativo. Una fundición de cobre en la ciudad de tocama, estado de Washington, producía tales emisiones de arsénico que podía añadir tres muertes por cáncer al año a la población de los alrededores. La Agencia Americana para la Protección Ambiental indicó que, aparte de tomar medidas como usar caretas, los vecinos podían pedir el cierre de la factoría. Pero el pueblo ya tenía un alto nivel de desempleo. La agencia pidió a los habitantes que eligieran riesgo de cáncer o desempleo. Aunque la fábrica cerró antes de que se tomara una decisión, el dilema sigue estando en el aire. Y es que en cierto modo el paro es un cáncer.

*Artículo de Muñoz & Cordón, publicado en «El Nuevo Lunes» el día 15 de abril de 1985.*

# La autoprotección y el plan de emergencia contra incendios en los hospitales

*La necesidad de que los hospitales cuenten con un sistema de autoprotección es tan obvia e incuestionable que parece superfluo tratar de explicarla. Quizá por ello han sido, posiblemente, los primeros edificios a los que se exigió contar con un plan de emergencia contra incendios que comprendiese las medidas de prevención para evitar la producción de incendios, la secuencia de actuaciones del personal y usuarios al descubrir un fuego y la determinación de rutas y formas de evacuación (orden del Ministerio de Sanidad y Seguridad Social de 24 de octubre de 1979 sobre protección anti-incendios en los establecimientos sanitarios).*

La orden del Ministerio del Interior de 29 de noviembre de 1984 en la que se aprueba el «Manual de autoprotección» para el desarrollo del plan de emergencia contra incendios y evacuación de locales y edificios ha venido a cubrir el vacío que la citada orden del Ministerio de Sanidad y Seguridad Social dejaba, ya que aunque ésta exigía un plan de emergencia que contemplase los aspectos preventivos de actuación y evacuación, no sistematizaba reglamentariamente la forma de hacerlo.

Las disposiciones de esta orden del Ministerio del Interior, hoy de aplicación voluntaria, es de suponer que, una vez sean experimentadas y evaluadas y cuando sea establecido el catálogo de actividades que puedan dar origen a una situación de emergencia, sin duda formarán parte de «las medidas de seguridad y prevención en materia de protección civil que reglamentariamente se determinen» a que hace referencia el artículo 5, punto 2, de la reciente ley 2/1985, de 21 de enero, sobre protección civil.

## El «Manual de autoprotección» y la norma básica de la edificación. Condiciones de protección contra incendios en los edificios NBE/CPI-82

El enorme ámbito que el manual de autoprotección pretende cubrir obliga necesariamente a que su contenido sea general y no puede descender a aspectos concretos de cada actividad o tipo de edificio.

Para la clasificación de edificios y evaluación del nivel de riesgo se basa en la actual norma básica de la edificación. Condiciones de protección contra incendios en los edificios NBE/CPI-82, hoy en período de revisión y muy posiblemente susceptible de profunda modificación.

Ambas cosas pueden, a primera vista, suponer un problema: hacer el ma-

nual demasiado general y desenfocado al estar parte de él basado en un texto pendiente de modificación y aún hoy parcialmente en vigor.

Creo que, sin embargo, es un intento serio y valioso y aporta una sistemática clara y precisa para la redacción de planes de emergencia que, lógicamente, debe ser matizada y desarrollada por los responsables de aquellos sectores, centros, establecimientos y dependencias que desarrollan actividades que puedan dar origen a una situación de emergencia.

*El personal laboral de un hospital está perfectamente capacitado para asumir las funciones que se le asignen en caso de emergencia*

## Manual de autoprotección en los hospitales

Voy a tratar, siguiendo la sistemática del «Manual de autoprotección», de desarrollar aquellos aspectos del mismo que tienen especial importancia en el hospital.

### EVALUACION DEL RIESGO

#### Riesgo potencial

Los factores enumerados en este apartado en el manual de autoprotección son suficientes, aunque habría que matizar algunos de ellos:

— Es preciso garantizar no sólo la existencia de vías suficientes de acceso al hospital y su perímetro, sino también que estén expeditas, por lo cual todo plan de emergencia debe regular el aparcamiento exterior y tener organizada la evacuación de vehículos para evitar el bloqueo de sus accesos.

— Las características constructivas del edificio deben analizarse considerando que en el hospital numerosas personas precisan ayuda o están imposibilitadas para evacuar, por lo que, en una primera fase, la evacuación ha de realizarse en horizontal a un lugar seguro, al menos durante un cierto tiempo, y después en vertical, de no existir suficientes garantías permanentes de seguridad en dicho lugar.

— Además de determinar el número de personas a evacuar en cada área debe conocerse en todo momento cuáles van a precisar ayuda y qué tipo de ayuda y medios para garantizar su seguridad. Por ello se hace preciso que el personal tenga perfectamente clasificados a los enfermos en todo momento, atendiendo a los siguientes aspectos:

— Posibilidad de evacuación:

- Debe evacuarse sólo en caso absolutamente necesario.
- Puede evacuarse con precaución.
- No existe inconveniente para su evacuación.

— Medios de transporte necesarios para la evacuación:

- Camilla.
- Silla de ruedas.
- Ayuda personal.
- Por sus propios medios.

— Medios asistenciales para la seguridad del enfermo durante la evacuación (historias clínicas, medicación, goteos, respiradores).

— Número de personas mínimo necesario para su transporte y atención durante la evacuación.

— Destino del enfermo una vez evacuado. Se determinará si puede ir al exterior, si precisa ser trasladado a otro hospital urgentemente, si puede permanecer en otra parte del hospital no afecta por el incendio.

### Evacuación

Independientemente de que se evalúe el hospital de acuerdo con el «Manual de autoprotección». Una evalua-

ción de las áreas que lo componen debe diferenciar aquellas de alto riesgo de incendio de aquellas de alto riesgo para la vida de los ocupantes.

Habitualmente no coinciden entre sí; las primeras suelen ser las correspondientes a las instalaciones técnicas, hoteleras y algunas de apoyo diagnóstico, y las segundas, con las zonas de hospitalización propiamente dichas.

La evaluación de los factores de riesgo de las primeras debe hacerse atendiendo principalmente a su potencial peligro, medios de prevención y protección, de lucha contra el fuego y control del mismo.

La evaluación de las segundas atenderá a la posibilidad de protegerse de un fuego exterior a dichas áreas o de evacuación horizontal inmediata a lugar seguro, si se produce en ellas, y posibilidad de contar con salidas alternativas para garantizar no quedarse bloqueados por el fuego.

#### **Planos de situación y emplazamiento**

En estos planos deben señalarse claramente las vías de acceso y aproximación para el servicio público de extinción

*Un simple conato de incendio justifica el aviso a los servicios públicos de extinción de incendios*

ción de incendios, acotar zonas de posible riesgo exterior por desarrollo del fuego y determinar las áreas exteriores que deban quedar expeditas, bien para el tratamiento de enfermos evacuados, bien para aproximación de medios de ayuda y transporte para los mismos provenientes de otros hospitales o servicios públicos.

#### **MEDIOS DE PROTECCION**

##### **Inventario**

Un inventario de medios de protección en el hospital no puede limitarse a aquellos que se refieren a la protección y lucha contra el fuego. Es preciso hacer un inventario de los medios que se precisen para garantizar la seguridad de los pacientes antes, durante y después de la evacuación, si es que ésta se hace imprescindible: camillas, sillas de ruedas, aparataje médico, medicamentos...

##### **Planos del edificio por plantas**

— Deben reflejarse los lugares de

corte de las instalaciones de gases médicos, oxígeno y protóxido de nitrógeno. — Sistema de cierre de instalaciones de evacuación de basuras, tolvas de ropa y de transporte neumático, como posibles transmisores de humo.

— Escaleras, salidas alternativas, refugios y puntos de reunión.

#### **PLAN DE EMERGENCIA**

##### **Objeto**

Cabe señalar como objetivo fundamental de todo plan de emergencia en hospitales el tratar de evitar que se tenga que producir la evacuación, y que si se produce sea parcial, ordenada y con garantía para la vida de los enfermos.

##### **Factores de riesgo, clasificación de emergencias.**

Establecidos los enormes problemas que el incendio puede provocar en el hospital, cabe afirmar que no existe riesgo ni emergencia que pueda ser despreciado o minusvalorado por ello, independientemente de que la clasificación de la emergencia en conato, parcial o general, deben ser alertados los responsables del plan de emergencia y los servicios públicos de extinción de incendios.

##### **Acciones**

La alerta debe ser dada de la forma más rápida posible y haciendo hincapié en que un simple conato de incendio justifica el aviso de los responsables del plan de emergencia y de los servicios públicos de extinción de incendios.

La alarma debe ser dada en dos fases, una parcial, coincidente con el estado de emergencia parcial, que afecta tan sólo al sector incendio y a los sectores contiguos, superiores, inferiores y adyacentes, para que tomen medidas de control del fuego, se preparen para recibir a los pacientes que hayan de evacuarse y preparen su propia evacuación por si es necesario efectuarla. Esta alarma debe ser transmitida de la forma más discreta posible, para evitar que cunda el pánico y se faciliten las tareas de preparación y ayuda a la posible evacuación.

La alarma general, coincidente con el estado de emergencia general, debe ser difundida por todo el hospital por todos los medios posibles; aun así debe preocuparse sea conocida primero por el personal sanitario, para que en todo momento esté más y mejor informado de la situación, lo que facilitará la confianza de los enfermos y ayudará a la organización de la evacuación.

La intervención. No se debe olvidar

que la primera intervención en caso de incendio es auxiliar a los enfermos directamente amenazados, y sólo después de haberlos puesto a salvo intentar luchar con el fuego después de haber dado la alerta.

El apoyo. No debe olvidarse que decidida la evacuación habrá que contar con numerosos servicios de apoyo médico, por lo que habrá que preparar la llegada de ambulancias, localizar al personal del hospital perteneciente a otros turnos y distribuir los enfermos evacuados a otros hospitales previamente contactados.

##### **Equipos de emergencia**

La formación del personal y la constitución de grupos de emergencia es fundamental para garantizar la efectividad del plan de emergencia.

— Equipos de primeros auxilios y evacuación: Realmente deben estar constituidos por todo el personal sanitario del hospital, ya que por su formación son los más capacitados para prestar auxilio a los enfermos y ayudarles en la evacuación. — Equipo de primera intervención: deben ser el número suficiente para garantizar su llegada al

*La primera intervención en caso de incendio es auxiliar a los enfermos directamente amenazados*

foco del incendio inmediato a la alerta.

El número conveniente es, al menos, uno por planta y tantos como turnos haya en el hospital.

— Equipo de segunda intervención: Constituidos por personal cualificado y conocedor de todas las instalaciones del edificio tanto de protección contra incendios como técnicas. El personal de estos equipos debe ser preferentemente seleccionado entre el de los servicios técnicos de mantenimiento.

— El jefe de intervención: Lógicamente esta responsabilidad debe recaer en el jefe de los servicios técnicos de mantenimiento y seguridad.

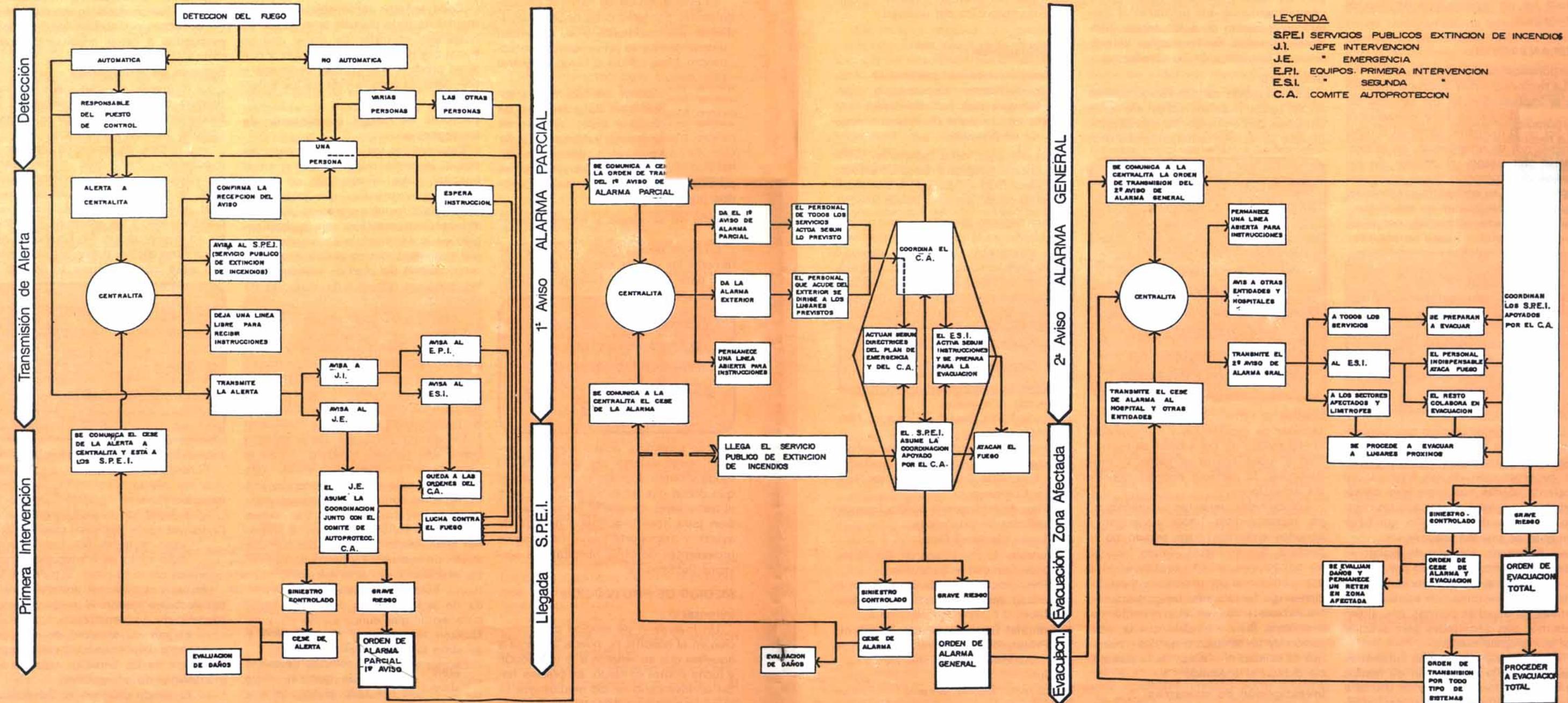
— El jefe de emergencia: Debe ser el director del hospital, ya que debe asumir toda la coordinación del personal, y dar la orden de evacuación general.

Tanto el jefe de intervención como el de emergencia deben tener una persona que les sustituya en su ausencia y delegar sus funciones en los servicios públicos de extinción de incendios a su

# PLAN DE EMERGENCIA TIPO EN ESTABLECIMIENTOS SANITARIOS

MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO Dirección General de Planificación Sanitaria  
 SECCIONES DE ARQUITECTURA E INGENIERIA SANITARIO ASISTENCIAL  
 Autores: ARQUITECTOS: María PEREZ SHERIFF  
 Salvador MARTIN MORENO

## PRIMERA FASE      SEGUNDA FASE      TERCERA FASE



llegada, a los que asesorarán e informarán en todo lo que sea necesario.

### Desarrollo del plan

Se desarrollarán en forma gráfica los esquemas de operaciones, concretando las funciones de todo el personal con responsabilidades en el plan de emergencia, tanto en la difusión de la alarma, la intervención y la evacuación.

Se adjunta un esquema de lo que puede ser un organigrama de plan de emergencia.

## IMPLANTACION

### Responsabilidad y organización

La responsabilidad directa y absoluta de la implantación es del director del hospital, aunque es muy conveniente que en todo momento tanto en el diseño del plan de emergencia, en la evaluación del riesgo, el análisis de los medios de protección como en propia implantación, se encuentre asesorado y ayudado por un comité de autoprotección, constituido, al menos, por el siguiente personal si existe en plantilla:

- Director médico.
- Gerente.
- Administrador.
- Jefe de mantenimiento como jefe de emergencia responsable de equipos de emergencia.
- Jefe de seguridad.
- Jefe de enfermería.
- Médico jefe de guardia.
- Jefe de celadores.

### Medios técnicos

La existencia de un plan de emergencia y la buena organización y entrenamiento del personal son la mejor garantía de protección de un hospital; no obstante, dadas sus especiales características, se debe contar con un mínimo de medios de protección, que básicamente se pueden resumir en:

- Suficiente dotación de extintores de tamaño y tipo adecuado por sector.
- Garantizar la existencia, al menos, de dos sectores con salidas alternativas en aquellas plantas que alojen enfermos con dificultades para evacuar por sus propios medios.
- Garantizar los medios suficientes para impedir la transmisión de humos de unos sectores a otros y de planta a planta mediante obturación de patinillos de servicio, posibilidad de cierre de tolvas de ropa, basura, protección de vestíbulos de ascensores.

Contar con suficiente agua de reserva para hacer frente a la extinción y número de BIE (bocas de incendio equipadas), hidrantes exteriores y columnas

secas, suficiente para garantizar la cobertura a todo el edificio.

### Medios humanos

El personal laboral de un hospital, al estar organizado jerárquicamente y tener como principal misión el cuidado y la atención de los enfermos, está perfectamente capacitado para asumir las responsabilidades y funciones que se le asignen en el plan de emergencia. No por ello deben olvidarse las acciones complementarias que ayudarán al mejor cumplimiento de estas tareas, fundamentalmente la formación permanente y la realización de simulacros.

### Simulacro

La realización de simulacros totales en un hospital es extraordinariamente compleja. Sin embargo, es imprescindible que se realicen entrenamientos des-

***El objetivo de todo plan de emergencia es tratar de evitar la evacuación. Si ésta es necesaria, se tratará de que sea parcial, ordenada y con garantías para la vida de lo enfermos***

tinados a formar al personal en las técnicas de evacuación y a comprobar la efectividad de los medios de protección y lucha contra el fuego y, muy particular, la perfecta coordinación de las actuaciones.

Lógicamente, en estos simulacros no es imprescindible hacer participar a aquellos enfermos cuyo estado no lo permita. Sin embargo, deben hacerse en situaciones reales, sustituyendo a estos enfermos por personal y reproduciendo perfectamente las condiciones reales existentes en el momento del simulacro. Bien entendido que la realización de un simulacro no debe disminuir la calidad ni eficacia de la asistencia debida al enfermo.

### Investigación de siniestros

Conocer las causas, el lugar de inicio de los incendios, la hora, su propagación, los medios utilizados para su control y las consecuencias de los incendios es fundamental para prevenirlos y para determinar conductas temerarias o situaciones de riesgo. Es por ello, que se hace indispensable crear una comisión

de investigación de incendios y protocolos de investigación, con objeto de instruir informes completos, en los que se determinen perfectamente los aspectos antes comentados.

La tarea de estas comisiones no debe ser encaminada a la exigencia de responsabilidades ni búsqueda de culpables, sino a la detección de fallos de implantación, organización o coordinación que permitan mejorar el sistema de autoprotección del hospital.

## Conclusiones:

Hasta aquí se han pretendido desarrollar, de forma particularizada, algunos factores que han de tenerse en cuenta en el diseño de la autoprotección de un hospital.

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que cada hospital precisa un estudio pormenorizado y detallado y que nadie como su propio personal puede realizar.

Otro aspecto importante que no hay que olvidar es la planificación posterior a la emergencia, ya que un incendio habrá podido causar gravísimos daños que impidan o dificulten el restablecimiento del servicio; por ello se hace indispensable poseer un plan posemergencia que prevea las acciones indispensables para llevarlo a cabo.

## BIBLIOGRAFIA

«Plan de emergencia tipo en establecimientos sanitarios».

María Pérez Sheriff y Salvador Martín Moreno.

Publicación restringida de las secciones de Normas Técnicas de Arquitectura e Ingeniería del Ministerio de Sanidad y Consumo.

«Plan de emergencia contra incendio en edificios hospitalarios».

Miguel Martorell Oller.

Servicio de Publicaciones del Ministerio de Sanidad y Consumo.

«Principios para la planificación de la seguridad contra incendios en los hospitales».

Editorial Cepreven. Protección Civil.

«Protección pasiva frente a los riesgos potenciales de incendio en los hospitales».

Salvador Martín Moreno.

(Gerencia de riesgo en bienes públicos. Editorial Mapfre.)

### Salvador MARTIN MORENO

Arquitecto jefe de la sección de Ingeniería Sanitaria Asistencial de la Dirección General de Planificación Sanitaria del Ministerio de Sanidad y Consumo.

# **El riesgo eléctrico en el trabajo**

*Los accidentes laborales constituyen una auténtica plaga para nuestra Seguridad Social, no sólo por lo que suponen en gastos médicos, sino también, y sobre todo, por las horas de trabajo que se pierden a consecuencia de ellos. De ahí el interés que siempre ha mostrado el Ministerio de Trabajo por este problema y las medidas que continuamente vienen adoptándose para intentar que disminuyan cada vez más.*

Una de esas «plagas» está producida por la electricidad, como ya es sabido por todos, y las estadísticas son claras al respecto. El tratamiento del tema de prevención y protección del riesgo de electrocución siempre plantea la problemática de conocer si el tema es lo suficientemente importante para dedicarle una atención preferente ante otros riesgos. Es cierto, desde luego, que el número total de accidentes eléctricos no es elevado, pero el verdadero interés del problema radica en la gravedad que entrañan en comparación con otras formas de accidente.

***Antes de comenzar una obra conviene determinar si existe el riesgo de una línea próxima***

Las cifras en los últimos años indican que las medias de accidentes por contactos eléctrico son, aproximadamente, las siguientes: accidentes leves, 0,4 por 100 del total de los registrados de esta clase; accidentes graves, 1 por 100 del total; accidentes mortales, 6 por 100 del total. Este último porcentaje es significativo en cuanto a la gravedad de esta clase de accidentes, lo que resulta un contrasentido si consideramos que la utilización industrial de la energía eléctrica en todos los factores de producción y la generalización de sus aplicaciones tiende a proporcionar un elevado grado de confianza en los usuarios, lo que trae consigo, en muchos casos, un olvido de los riesgos que comporta. Este aspecto se pone especialmente de relieve en el sector de la construcción, que aparece como uno de los que registran mayor número de accidentes por este concepto. La explicación es sencilla: al riesgo que puede comportar la energía utilizada para accionar máquinas y herramientas hay que añadir factores como los climatológicos y la frecuencia con que se deben realizar trabajos en la proximidad de líneas eléctricas aéreas o canalizaciones

subterráneas. Dada la gravedad de este tipo de riesgo, conviene destacar la necesidad de una toma de conciencia plena por parte de todos los elementos humanos que intervienen en las obras de construcción de la importancia de las medidas preventivas que es necesario poner en práctica para el desarrollo seguro de los trabajos, como son cables y cuadros eléctricos en buen estado, disyuntores diferenciales y puestas a tierra correctamente instalados, mantenimiento eficaz de máquinas y herramientas, señalización adecuada, observancia estricta de las distancias de seguridad a líneas aéreas, conocimiento de la situación de canalizaciones subterráneas, etc.

## **El peligro de las líneas eléctricas**

La mayoría de los accidentes se producen en las proximidades de las líneas eléctricas, todas las cuales deben considerarse, en principio, peligrosas, independientemente del valor de su tensión (110 o 220 voltios), bajo las cuales se alimentan equipos e iluminación de los tajos y las instalaciones domésticas, que pueden causar accidentes mortales.

En las líneas de alta tensión el arco eléctrico puede producirse a distancia, siendo sus efectos comparables a los de un contacto con elementos bajo tensión. Debe cuidarse la vestimenta porque ni las habituales prendas de trabajo de obra, ni las de lluvia, ni las botas de goma o el calzado de trabajo con suelas de goma ofrecen una protección suficiente para los riesgos eléctricos. En alta tensión se producen perforaciones; en los de baja tensión, una porosidad imperceptible es suficiente para permitir que se produzca el arco eléctrico. Tampoco los puestos de trabajo en lugares aparentemente secos protegen o aseguran un aislamiento suficiente, ya que sabido es que se han producido accidentes mortales sobre escaleras de madera, andamios con planchas de madera, techumbres e incluso sobre maquinaria de movimiento de tierras sobre neumáticos.

En los trabajos realizados en las proximidades de líneas eléctricas aéreas existe el riesgo de tocar los hilos directamente. Debe tenerse en cuenta que para recibir una descarga no es necesario ponerse en

contacto con los conductores, sino que es suficiente con tocar uno sólo para que la corriente atraviese el cuerpo hacia tierra. Este mismo peligro se presenta como consecuencia de los contactos con una línea eléctrica a veces de útiles herramientas o materiales de construcción. En este aspecto, por tanto, se adivina fácilmente la peligrosidad de una escalera metálica, de una grúa o de cualquier otro objeto metálico. Ese peligro también acecha a las personas situadas en las proximidades de los elementos bajo tensión, pues si se alejan de la zona peligrosa andando o corriendo sufren el riesgo de resultar electrocutados. Deben desplazarse avanzando con pasos muy cortos para que la tensión entre los dos pies llegue a ser lo más débil posible.

Por todo ello, antes de comenzar las obras conviene determinar si existe el riesgo derivado de la proximidad de líneas eléctricas aéreas. Estas últimas pueden

***Para recibir una descarga no es necesario ponerse en contacto con dos conductores, es suficiente con tocar uno***

encontrarse, por ejemplo, sobre el terreno donde se va a construir; en el emplazamiento previsto para la instalación de la grúa o que puede interferir su campo de acción, sobre el lugar destinado a almacenar materiales de grandes dimensiones, sobre los lugares de montaje y definitiva ubicación de elementos prefabricados, sobre la cubierta a reparar o construir, sobre el trayecto previsto por una máquina de gran altura o por una pala excavando una trinchera.

## **Conducciones subterráneas**

Las conducciones subterráneas son, en la práctica, más peligrosas que las líneas eléctricas aéreas, puesto que resultan, en principio, imperceptibles. Debido a ello, las medidas de prevención revisten mayor importancia. Por ello, lo primero que debe hacerse es informarse en los servicios competentes de electricidad, agua, gas, telecomunicaciones, ejército, empresas particulares, etc., sobre la existencia de conducciones subterráneas al objeto de adoptar las medidas de seguridad pertinentes.

# Fuego en los edificios públicos

Se pretende, mediante el estudio de la catástrofe ocurrida en 1979 en el hotel Corona de Aragón, de Zaragoza, a través del análisis de sus factores de riesgo y de las actuaciones llevadas a cabo, proponer, por una parte, la creación de un plan de asistencia sanitaria de urgencia que pueda aplicarse cuando se produzcan emergencias de esta índole y, por otra, la implantación de un conjunto de medidas encaminadas a la prevención y protección huma-

na en los hoteles frente a estos riesgos catastróficos. Para ello se ha consultado la normativa vigente y la bibliografía disponible, así como toda la información existente al respecto. En este sentido, hemos de agradecer también la colaboración por el Cuerpo de Bomberos de Zaragoza, así como por la actual dirección del hotel Corona de Aragón.

## El hotel Corona de Aragón

Está situado en el centro neurálgico de Zaragoza, próximo al Hospital Provincial y al antiguo parque de bomberos, y estaba constituido por nueve plantas sobre el nivel de la calle y tres subsuelos, con una capacidad de 535 camas, repartidas en 250 habitaciones y 45 «suites».

El día 12 de julio de 1979, con el hotel prácticamente lleno, según los datos que ulteriormente fueron suministrados, se inició el fuego, a las ocho treinta de la mañana, en la churrería de la cafetería, situada en la planta baja. Inicialmente fue el propio personal quien intentó sofocar el incendio, pero al no conseguirlo se propagó rápidamente por el vestíbulo y por la escalera principal, que actuó de chimenea, expandiendo en pocos minutos el fuego a los pisos superiores.

En un principio se afirmó que la propagación del fuego se había producido también por

**El pánico de los huéspedes provocó el 90 por 100 de las muertes**

la red de climatización, aunque posteriormente se comprobó que las conducciones del aire sirvieron para la vehiculización del humo, que de ese modo actuó como agente tóxico.

Hay que advertir que si bien desde fuera del edificio daba la impresión que todo su interior había sido abrasado, posteriormente, una vez extinguido el incendio, se pudo comprobar que, así como en algunas habitaciones el fuego fundió hasta los radiadores metálicos de la calefacción, en otras, por el contrario, permanecieron intactas hasta las cajas de cerrillas y los paquetes de mantequilla.

Esto pone de relieve que la propagación del fuego y su intensidad fue muy distinta en una y en otras áreas del edificio. Así, en tanto que en las últimas plantas hubo zonas en las que todo quedó carbonizado, en cambio, en las plantas bajas e intermedias aparecieron sectores prácticamente intactos. Este hecho, que a primera vista puede ser sorprendente, no lo es tanto si se tienen en cuenta los resultados de las investigaciones llevadas a cabo en torno al movimiento del humo en los edificios de gran altura. En este sentido será necesario considerar los factores predominantes que causen el movimiento del humo en los edificios de gran altura, como son:

— La expansión de los gases debido a la temperatura.

— El efecto de chimenea.

— La influencia de la fuerza del viento exterior.

— El movimiento del aire forzado en el interior del edificio.

Por otra parte, será necesario considerar también el efecto de chimenea, dado que produce una fuerte y característica corriente ascendente desde la planta baja hasta la última en los edificios altos. Asimismo, su magnitud estará en función de la altura del edificio, de la estanqueidad frente al aire de los cerramientos externos, de las filtraciones entre los pisos del edificio, así como de las diferencias de temperatura entre el exterior y el interior del mismo.

Antes de pasar al análisis de los mismos hay que advertir, con objeto de que conste de una manera clara, que nuestras manifestaciones ulteriores no entrañan ninguna crítica para nadie, que el hotel cumplía las exigencias legales entonces vigentes en cuanto a prevención de incendios y que cuantos intervinieron en el auxilio de los damnificados actuaron con el máximo valor, interés y abnegación posibles, así como también que las autoridades que intervinieron lo hicieron con el mayor celo posible.

La prueba de que la normativa vigente era suficiente, tanto en cuanto a medidas de seguridad como respecto al adiestramiento a las mismas del personal, es que a raíz de la catástrofe del Corona se dictaron nuevas disposiciones acordes con las demandas de la prevención y extinción. Así, el orden del 25 de septiembre de 1979, el real decreto de 7 de diciembre del mismo año, la orden del 31 de marzo de 1980 y la circular del 10 de abril de 1980.

### — Factores de naturaleza objetiva

a) **La hora del suceso**, que motivó que la mayor parte de los huéspedes del hotel estuvieran durmiendo, cuando fueron sorprendidos por el fuego, con la consiguiente merma de reflejos en quienes se despertaron a causa del mismo.

b) **Materiales combustibles** del acabado y del decorado, tales como las moquetas y la goma empleada para su fijación, que no sólo se incendiaron rápidamente, sino que fueron elementos de intoxicación.

c) **Deficiente organización en la evacuación y auxilio**. Así en cuanto al desalojo, la rapidez en la propagación del incendio y la imposibilidad para avisar a los huéspedes de lo que estaba sucediendo, dado que la central telefónica fue uno de los primeros lugares

afectados por el fuego, así como el desconocimiento por parte del personal de las medidas a poner en práctica ante una emergencia de esta índole, contribuyeron a magnificar la tragedia, reinando, en consecuencia, el más completo desconcierto. Por otra parte, se ha afirmado que ni el propio personal, en su mayoría, conocía los recorridos a realizar para llegar a las escaleras de emergencia e igual-

**La evacuación y transporte de los accidentados resultó caótica e improvisada**

mente ignoraba las pautas a seguir para el extinción del fuego.

En cuanto al análisis de las medidas de auxilio, se han destacado como principales fallos los siguientes:

1. La tardanza en avisar a los bomberos por parte del personal, en un intento de sofocar el fuego, inicialmente, con sus propios medios.

2. Cuando se realizó la llamada al parque de bomberos se dijo de la existencia de un fuego localizado en la churrería, hecho éste que motivó que los bomberos se presentaran con un material de extinción insuficiente para sofocar un incendio de dimensiones importantes. Posteriormente, cuando llegaron equipados, el fuego estaba ya generalizado.

3. El equipamiento de los bomberos carecía de los medios apropiados a la magnitud de la catástrofe y, particularmente, a las características del edificio.

4. La acumulación de servicios en el lugar del siniestro que provoca, en los primeros momentos, una gran confusión y cierto desorden que, ulteriormente, fueron superados.

### — Factores de índole subjetiva

a) **El pánico en los ocupantes del hotel**, que determinó, como se pudo comprobar, el 90 por 100 de las muertes de aquel día. Así se constató que las personas que actuaron con serenidad se salvaron, cerrando bien sus habitaciones y aislándose, no saliendo a las terrazas y humedeciendo toallas que se colocaron en la cara.

En cambio, los que no actuaron de este modo y se lanzaron por las terrazas, o fallecieron o fueron víctimas de graves lesiones. En estos casos además resultó que no siguieron las instrucciones que, desde la calle, se

daban por megafonía. La explicación de esta conducta se encuentra en el hecho de que, probablemente, a causa de la intoxicación del monóxido de carbono sus facultades intelectuales y sensoriales (visuales y auditivas) se hallaban disminuidas.

b) **Ignorancia de las medidas de protección contra incendios, así como también de las pautas de conducta a seguir ante el siniestro**, que por parte de los huéspedes del hotel, dado que desconocían la situación de las escaleras de incendio, así como también el comportamiento y la actuación que tenían que seguir ante una emergencia de este tipo. No obstante, lo más grave era que lo mismo sucedía con el personal del hotel, causa esta por la que poco pudieron hacer éstos en auxilio de aquéllos.

#### Primeros auxilios

Una asistencia inmediata de urgencia se empezó a prestar en el lugar del siniestro aplicando, de acuerdo con las características de las lesiones, oxigenoterapia e intubación orotraqueal a los pacientes que la precisaban y disponiendo su traslado a los centros sanitarios.

#### Evacuación y transporte de los accidentados

Al conocerse el siniestro acudieron todos los medios disponibles de transporte y, si bien es verdad que en muchos casos las ambulancias no eran las apropiadas para la conducción de los pacientes, por otra parte además muchos pacientes eran inicialmente trasladados al Hospital Provincial, y desde éste se remitieron, ulteriormente, al Hospital Clínico y a la Residencia de la Seguridad Social; en cualquier caso, la confusión de los primeros momentos motivó un retraso en los traslados que probablemente fue fatal para algunos pacientes que llegaron tarde para recibir la asistencia necesaria.

#### Asistencia en los centros sanitarios

Una vez que los pacientes siniestrados fueron trasladados a los establecimientos sanitarios definitivos, recibieron en ellos la asistencia que precisaban. No obstante, ésta hubo de organizarse sobre la marcha, lo que ocasionó múltiples problemas: así, en unos casos tuvieron que crearse equipos integrados por el personal sanitario que estaba presente o bien por el que acudió espontáneamente al conocer el siniestro, actuando en todos los casos con la mayor urgencia; por otra parte, en determinados casos no se contaba con habitaciones libres para poder ser ocupadas por

*La normativa en vigor cuando el incendio del Corona de Aragón se demostró que era insuficiente*

los lesionados, lo que motivó un cierto clima de confusión, etc.

En definitiva, fue una jornada de máxima tensión, en la que todo el personal sanitario luchó en una carrera contra el tiempo para salvar la vida de aquellos pacientes.

Fueron unas horas en las que todos, con pasión, trataron de recuperar vidas allí donde ya sólo eran cadáveres, de tal forma que cuando concluye el impropio esfuerzo colecti-

vo, que no tuvo límites, no fue el cansancio existente el que dominaba, sino la decepción al comprobar que todo el apasionado trabajo realizado no había servido para mantener la vida a tantos y tantos, entre los que existían muchos jóvenes, que finalmente la habían perdido en aquella súbita catástrofe.

El análisis de los hechos y de las actuaciones llevadas a cabo, una vez producida la catástrofe del hotel Corona de Aragón, puso de manifiesto que, junto a una actuación individual abnegada y valiente, existieron fallos de conjunto que agravaron las consecuencias de la catástrofe (tragedia) y todo ello por la carencia de un plan de actuación previamente elaborado y dispuesto. Así se aprecia que faltó, y por eso lo propugnamos en este momento, una planificación adecuada de:

— La prestación de los primeros auxilios y una clasificación de los pacientes siniestrados, según necesidades.

— Los traslados de los lesionados en forma apropiada a los centros adecuados.

— La prestación en ellos de la asistencia requerida.

#### Primeros auxilios y clasificación de los lesionados en el lugar del siniestro

En síntesis, se requiere que quienes presen-ten los mismos:

a) Traten de detectar las lesiones y la gravedad que padecen cada una de las víctimas del siniestro.

b) Adopten las primeras medidas básicas en orden al tratamiento de las fracturas, heridas, quemaduras, así como de la reanimación cardio-respiratoria.

c) Clasifiquen a los lesionados en orden al hospital en el que deben ser atendidos, para lo cual se requiere que las autoridades sanitarias confeccionen unas guías en las que se comprendan todos los centros asistenciales, con indicación de los servicios de urgencia que puedan prestar, para que de este modo se facilite la labor a aquellos que prestan los primeros auxilios, particularmente en cuanto al establecimiento sanitario en que deben ingresar a cada paciente que, lógicamente, deben ser aquellos que se encuentren más próximos, dentro de los apropiados.

#### Traslado de los lesionados a los centros asistenciales

El problema fundamental se centra en el hecho que la ambulancia tiene que ser adecuada para el correcto traslado del paciente. Esto significa que el equipamiento con que cuente y su capacidad física sean idóneas para prestar durante el tránsito la atención requerida, no sólo en cuanto a la inmovilización del paciente, en orden a fracturas y al tratamiento de las hemorragias, sino también para poder practicar una adecuada ventilación del paciente y, eventualmente, llevar a cabo un masaje cardíaco, correctamente realizado, a tórax cerrado.

#### Prestación de la asistencia hospitalaria requerida

Finalmente es necesario señalar que la prestación de la asistencia hospitalaria debe estar planificada de tal forma que los servicios correspondientes acojan, inmediatamente, sin dilación al lesionado y le sometan al tratamiento que requiera, sin trámites burocráticos previos ni demoras de otro tipo.

En este sentido se requiere que la atención sanitaria demandada se preste con la mayor prontitud para, de este modo, tratar de recuperar el tiempo que, previamente, se haya podido perder. Esta consideración, a su vez,

supone que los equipos han de estar dispuestos para intervenir en cuanto el paciente llegue al hospital.

*Es necesario planificar la asistencia hospitalaria eliminando trámites burocráticos*

La última cuestión a la que vamos a referirnos es la relativa a la prevención y protección de este tipo de catástrofes, para lo cual, por una parte, vamos a mencionar, sintéticamente, los aspectos esenciales que deben ser objeto de consideración para establecer con ello un sistema de lo más completo en estas materias y por otra parte citaremos dos casos de planteamiento normativo de un sistema de este tipo, el primero de ellos de carácter teórico y el otro de índole práctico.

#### Aspectos esenciales que deben ser considerados

Estos distintos aspectos, a efectos expositivos, podemos diferenciarlos en dos grupos: de naturaleza objetiva los primeros y de índole subjetiva los restantes.

##### a) De naturaleza objetiva:

Entre ellos se pueden reseñar como primordiales:

1. El análisis de las causas probables de un incendio.
2. El estudio de los riesgos potenciales del mismo.
3. Las consecuencias que pueden deducirse de la investigación general de los incendios ocurridos.
4. El conocimiento de los principales factores responsables de la propagación del fuego.
5. El estudio de las tendencias del movimiento del humo en los edificios de gran altura.
6. El conocimiento de los productos de combustión y sus efectos sobre la seguridad de las personas.

7. El asegurar la protección de las personas y luchar contra el fuego.

##### b) De naturaleza subjetiva:

Como aspectos principales hay que tener en cuenta los siguientes:

1. La evaluación de la seguridad humana ante los peligros de incendios en los edificios de altura.
2. Las principales operaciones tácticas de salvamento.
3. Los otros tipos de operaciones de carácter no táctico.
4. Las muertes y las lesiones por causa del incendio.
5. La defunción de las víctimas del fuego.

En definitiva, cabe afirmar que si se consideran y analizan de forma adecuada todos y cada uno de estos aspectos se puede diseñar, indiscutiblemente, un sistema completo de prevención y protección ante este tipo de catástrofes.

**Mercedes CARRASCO GONZALEZ**

Especialista en Medicina Intensiva  
Diplomada en Sanidad

# Organización de una operación de rescate en montaña

La complejidad de una operación de salvamento, así como la urgencia que caracteriza cualquier intervención en la montaña, hace necesario disponer de unas ideas muy perfiladas en relación con la organización de una operación de salvamento y rescate en montaña. La calidad y cantidad de socorristas, la alerta, el material adecuado dispuesto, los jefes de grupo, el tipo de rescate que va a efectuar, así como la mayor ilustración con referencia a las personas que se pretende salvar, son elementos importantes en el salvamento en montaña.

## Los socorristas

La organización de una operación de socorro plantea, antes que nada, el problema de los socorristas.

Su origen es diverso: alpinistas «amateurs» se ponen a disposición de las organizaciones de rescate, guías profesionales (si se encuentran en la zona donde está establecida la organización), miembros de servicios públicos (federaciones, grupos especializados de Seguridad y de la Guardia Civil, algunas formaciones del Ejército de Tierra y unidades de la Cruz Roja).

Cualquiera que sea su origen, un socorrista debe ser un buen alpinista. Algunos rescates difíciles ponen en juego todos los recursos de la técnica alpina. El socorrista, además, debe conocer perfectamente el manejo del material especializado, siempre puesto a punto, ya que este manejo llegará a ser particularmente complicado en el momento de la acción y en terrenos difíciles.

El socorrista debe poseer cualidades físicas que le permitan aplazar lo más posible los límites de su resistencia: una operación exige casi siempre esfuerzos violentos, la duración de la misma puede alargarse de una forma imprevisible, las dificultades ocurrir inesperadamente, el mal tiempo y la altura complicar la tarea de una forma increíble.

Pero, sobre todo, el socorrista poseerá unas cualidades morales. Aparte del hecho de que deberá entregarse por completo físicamente, tendrá a menudo que tomar grandes riesgos aceptados libremente por él al servicio de una causa profundamente humana.

## La alerta

La alerta puede darse por vías muy diversas:

- Bien por los compañeros de la(s) víctima(s).

- Bien por los testigos del accidente.
- O bien por otra persona o por otro organismo cualquiera: guías, guardas de refugios, alcaldes, brigadas de la Guardia Civil, etc.

## El jefe de operación

Es obligatoriamente un socorrista y un montañero experimentado que tenga la costumbre de mando y de organización; su tarea, que supone una pesa-

*El socorrista de montaña debe siempre ser un buen alpinista y conocer perfectamente el material especializado para el rescate.*

da responsabilidad, reside, sobre todo, en la apreciación, en la puesta en marcha y en la combinación de los diferentes medios necesarios para una operación dada.

Por consiguiente, es indispensable que haya una autoridad absoluta en una operación de rescate: el éxito del rescate y la seguridad de los socorristas son motivos demasiado importantes para que su autoridad se discuta.

Designará al jefe —o los jefes— de expedición que vaya a operar sobre el terreno, fijará su misión, asegurará las conexiones indispensables y la seguridad, prevé los medios complementa-

rios a tener en cuenta y podrá suspender una operación si lo juzga necesario.

## Los jefes de expedición

Evidentemente se escogen entre los socorristas más experimentados que tengan autoridad e iniciativa, y, en caso de rescates difíciles, entre aquellos que posean las técnicas alpinas requeridas. Están capacitados para tomar cualquier decisión que sea necesaria sobre el terreno, de las que serán responsables ante el jefe de operación bajo el que operan y que intentarán permanecer en contacto en la medida de lo posible.

La presencia de un médico está particularmente indicada en el caso de rescate de un herido; puede efectuar los primeros auxilios y juzgar el estado de «shock» de la víctima, estado que él sólo puede remediar. Pero también, y lo que es más importante, puede impedir que los socorristas bien intencionados hagan aquello que no hay que hacer y provocar de este modo una catástrofe.

Pero tampoco el médico debe ser un estorbo para la expedición de rescate: debe ser alpinista. En caso de ausencia del mismo, es recomendable que los socorristas hayan tenido una formación de cómo realizar los primeros auxilios.

## El material

El jefe de operación debe estar seguro de encontrar instantáneamente en sus almacenes todo el material necesario para el rescate planeado.

No se trata solamente de material especializado, sino también de cuerdas, martillos, clavijas, mosquetones, aparatos de iluminación, «stock» de víveres, botiquín, etc.

Este material debe estar en todo momento en perfecto estado de con-

servación: el jefe de operación tiene como deber absoluto ejercer una vigilancia constante sobre este material. Después de cada operación debe preocuparse inmediatamente de controlar —o mejor, de hacerlo él mismo— que todo el material esté en orden, la colocación y reparación del material especializado, la reposición del «stock» de víveres, los aparatos de iluminación, el botiquín, las cuerdas, etc. Es un trabajo pesado, pero indispensable.

En el caso en que se prevean operaciones de alta montaña, en condiciones invernales, el jefe de operación se proveerá de equipos que permitan a una expedición exponerse a rigores extremos de temperatura y viento.

El jefe de operación dispondrá de medios de comunicación. El más ade-

***Es indispensable que haya una autoridad absoluta en una operación de socorro***

cuado es la radio, con sus ventajas, aunque también con sus inconvenientes. ¿Inconvenientes de conservación? ¿Inconvenientes de uso? Los aparatos de radio ligeros son normalmente poco potentes y muy sensibles a los obstáculos naturales, cuya existencia está ligada al relieve mismo de la montaña. El jefe de operación debe tenerlo en cuenta y prever estaciones de enlace.

La ausencia de comunicación por radio, bien por falta de aparatos o por no recibir señales, supone la necesidad de comunicación por estafetas. Esto es causa de que se inmovilicen hombres. Si es en terreno fácil, un hombre puede ir solo; pero no es lo mismo en terreno difícil. Además, estas conexiones son siempre lentas.

Por este motivo hay que prever conexiones ópticas por señales convencionales; la utilización de fuegos de bengala ligeros, cuyos colores tengan una significación previa, puede ser muy útil.

En algunas regiones, los refugios u otros edificios poseen comunicación telefónica o radiotelefónica con el valle. Puede ser muy útil incluirlas en la red de contactos prevista para una operación.

La comunicación será siempre problemática para el jefe de operación; en el caso de rescates difíciles es conveniente que prevea simultáneamente tres tipos de enlace; el fallo de uno u otro puede ser compensado por el tercero.

### **Organización del rescate**

Dada la alerta al jefe de operación, éste debe efectuar que se:

- Identifique la persona o el organismo que la comunique.
- Recoja inmediatamente la mayor cantidad de datos posibles sobre el lugar, la hora, las condiciones del siniestro, el estado de las víctimas, etc.

En lugar de un accidente verdadero puede tratarse de una desaparición debida a un retraso anormal o también de una desaparición que se remonta a varios días. En esos casos es indispensable tratar de conocer, además del sector donde se produjo la desaparición, las condiciones meteorológicas desde la salida de los alpinistas desaparecidos, su fuerza y también la psicología «alpinista» de los miembros de la cordada, si hay cordada, o del alpinista solitario, si es un alpinista solitario. Esto proporciona a menudo útiles indicaciones sobre la zona donde hay que dirigir la búsqueda, pero también sobre la necesidad de iniciarla más o menos rápidamente. Después de ejecutado lo anterior, el jefe de operación se encuentra con varios tipos de operaciones, aunque sea difícil hacer una clasificación rigurosa.

### **Tipos de operaciones**

La experiencia permite clasificar los tipos de operaciones de la siguiente manera en una primera aproximación:

- A) Simple.
- B) Difícil o muy difícil.
- C) Compleja.

De este modo el jefe de operación no debe solamente recoger la mayor cantidad de datos posible en el momento de la alerta, sino también juzgar rápidamente la situación y su posible evolución. Llegado a este punto debe conocer:

- 1.º De un modo perfecto, el relieve de la región y el tipo de sector donde se va a intervenir.
- 2.º Las condiciones actuales de ese sector de la montaña.
- 3.º Sus posibilidades inmediatas de personal cualificado para un tipo dado

de operación (jefes de expedición y socorristas).

Después de juzgar el problema que haya que resolver, el jefe de operación alerta los socorristas y decide el emplazamiento de su puesto de mando.

La elección del puesto de mando está dentro del nivel de decisiones más importantes: atrás y abajo, cuando la comunicación y la coordinación son los problemas más arduos (operaciones complejas), adelante y en alto, cuando su acción es más bien de dominio técnico (operaciones difíciles o muy difíciles).

Pero tendrá que tener siempre la obsesión de estar situado en un lugar tal que pueda conservar el mando sobre la operación de rescate en la montaña y sobre la forma de proporcionar —y de hacer subir— refuerzos en material y en hombres desde abajo.

### **A) Operación simple**

Se trata de una operación perfectamente localizada, en un terreno no especialmente difícil, en condiciones meteorológicas convenientes.

El responsable, después de reunir a los socorristas, les explica la misión,

***La comunicación es siempre un problema que debe resolverse favorablemente con las pequeñas radios portátiles a punto***

designa al jefe de la expedición y, de acuerdo con él, escoge el material necesario. En terreno fácil se utiliza una camilla tipo Piguellen: hará falta tantas como víctimas haya que transportar, pero estará bien prever, además, un cacolet. Si se da el caso de haber algún muerto, hay que llevar un saco especial; si hay un herido, un saco de plumón (con abertura total), porque un herido siempre tiene frío.

Cuerdas, de las cuales una, al menos, sea de «rapel». Los víveres serán ligeros, teniendo en cuenta el punto de vista energético y de envasado. Se agradecen mucho caramelos en tubos,

azúcar en bolsitas de plástico, queso en cajitas, zumo de frutas y leche en tubos, etc.

Es necesario prever un trayecto de noche: hay que proveerse, por lo tanto, de lámparas frontales con una pila de recambio para cada lámpara.

Se da por supuesto que los socorristas tienen su equipo personal de alta montaña.

Finalmente, el botiquín, muy simplificado, debe comprender: vendas de cura, vendas, esparadrapo, stock hipodérmico (morfina, novocaína, estimulantes), que pueden ayudar a algunos

*Es muy conveniente disponer de información psicológica sobre las personas que se pretende salvar: su fuerza, su decisión, su entrenamiento...*

alpinistas a reunir fuerzas durante algunas horas. Si hay un miembro fracturado, hay que pensar en un canalón.

El jefe de operación entrega, si hay, un aparato de radio al jefe de expedición y conviene con él las horas para una puntual comunicación. El jefe de la expedición se encarga de la repartición de cargos entre los socorristas. Para transportar una víctima hay que contar con diez socorristas y seis socorristas suplementarios por cada víctima más.

El jefe de operación tiene, además, que proporcionar un medio de transporte terrestre que acerque lo más posible al equipo de rescate. Igualmente, prevé los medios de transporte necesarios para la evacuación de los heridos, tan pronto como se alcance al regreso una carretera. Si hay fallecidos, previene a las autoridades locales con el fin de que tomen las disposiciones necesarias.

## **B) Operación difícil o muy difícil**

El siniestro ha tenido lugar en una pared, en una cresta difícil, en un terreno glaciario frágil.

El jefe de la operación debe entonces prever varias expediciones con sus respectivos jefes de expedición. Los socorristas deben poseer las cualida-

des técnicas suficientes para efectuar la operación y el responsable debe cuidarse de saber en todo momento dónde encontrarlos para movilizarlos.

Se ha comprobado que haría falta poner en marcha:

1.º Una primera expedición muy fuerte, encargada de alcanzar (en el menor tiempo, si se trata de heridos), el lugar del accidente.

2.º (Alrededor) de dos horas más tarde una segunda expedición, tan fuerte como la primera, que se reunirá con ella y le ayudará a la operación: éste es el grupo de apoyo y es el que irá acompañado de un médico, si hay.

3.º Una tercera expedición, menos fuerte técnicamente, que subirá lo más alto posible para aliviar a los dos primeros equipos cuando éstos dejen el terreno verdaderamente difícil; esta tercera expedición lleva con ella material complementario más cómodo de manipular en terreno fácil que el material reservado para el terreno difícil, y a menudo más cómodo también para los heridos. Así, si en una pared hace falta utilizar el cacolet, tan pronto como se salga se coloca a las víctimas en una percha.

Hace falta, finalmente, indicar que a menudo es muy útil que acompañen a la primera expedición un equipo de porteadores, con el fin de economizar las fuerzas de los socorristas mientras se aproximan al lugar del accidente.

Cada expedición posee un aparato de radio y todo el equipo previsto en el caso precedente (A). Pero los socorristas deben además prever el vivaque (equipo y víveres suplementarios).

## **Material**

Ante todo, el cacolet y la camilla. El material especial no se lleva si no se está absolutamente seguro de su necesidad (tornos pesados con cable).

Se usarán numerosas cuerdas para el equipo que va a actuar sobre el terreno, los anillos de rapel, también muchas clavijas, mosquetones: cada socorrista de los dos primeros equipos debe poseer varios, así como un martillo personal, y variedad de cuñas y tuercas de empotramiento.

## **La operación**

La expedición de primera línea se divide en tres equipos: uno se encarga del transporte de la víctima, dos cordadas de dos o más hombres se ocupan del equipo de montaña: el que va

precediendo la cordada del porte escoge los lugares de paso y los equipa, el otro va pasando detrás de la cordada del porte y va recuperando el material. El trabajo debe ser metódico: se gana tiempo y seguridad. Es muy recomendable que los socorristas de primera línea lleven vestidos (camisa, anorak, gorros) de colores visibles (rojo, naranja, amarillo). Esto facilitará en gran medida la observación a simple vista de los socorristas, entre ellos y por el jefe de la operación o por las tripulaciones (pilotos, observadores) de los aparatos aéreos empleados llegado el caso.

Llevar un casco de aluminio es muy útil: su ligereza permite imponerlo a los socorristas, que a menudo son reticentes en usarlo.

El papel de la comunicación es esencial en un rescate de este tipo; la radio es lo mejor: comunica las expediciones entre sí y permite al jefe de operaciones la posibilidad de juzgar los hechos y de dar instrucciones llegado el caso.

Este debe estar preparado para hacer intervenir en todo momento una expedición de apoyo o de proporcionar material suplementario. Es necesario, por lo tanto, que no comprometa a todos los socorristas, sino que guarde en reserva: puede suceder también que haya un accidente entre los socorristas.

Mientras que los equipos de primera línea trabajan, el jefe de operación se ocupa de equipar (para la parte más fácil) al tercer grupo de socorristas. Así, los primeros expedicionarios están seguros que serán relevados de una tarea agotadora, física y psíquicamente, cuando el terreno sea más fácil. La experiencia ha enseñado que esta certidumbre les ayudaba a darse a fondo durante su acción.

*Lanzarse de noche a una operación difícil es un error*

Finalmente, es útil saber que lanzarse de noche en una operación difícil es un error: rendimiento malo y peligros multiplicados. Sólo se puede intentar una aproximación por la noche para ganar tiempo.

Si un accidente ha sucedido a una hora tal que el rescate no puede comenzar hasta la mañana siguiente, se ha comprobado que es interesante que

suba sin demora a la base de la pared, por ejemplo, un pequeño equipo de sostén moral, que por la voz y por señales luminosas indique la presencia humana a la cordada en peligro y les conserve la esperanza del socorro próximo.

Una operación grande en terreno difícil necesita, por supuesto, de mucha gente; el jefe de operación tendrá entonces que solicitar ayuda de sectores complementarios (Ejército, por ejemplo) para engrosar la tercera tanda de socorristas, pero será necesario enmarcarla por socorristas cualificados.

### C) Operaciones complejas

Cuando haga falta la intervención combinada de varios sectores, especialmente del sector aéreo, para la fase

***Es conveniente un equipo de sostén moral que avise a las víctimas de la proximidad del socorro***

de búsqueda o para el transporte y evacuación, la operación es compleja.

Antes de nada, recordemos un principio absoluto: el recurso a los medios aéreos debe ser excepcional, debido a los peligros de la navegación aérea en alta montaña; debe justificarse por su carácter de urgencia.

Dos casos esenciales:

1.º Operación que implica una fase de búsqueda: hace falta enviar equipos ligeros (tres hombres, por ejemplo) y hacer una batida profunda en la zona, a menudo amplia, donde haya ocurrido la desaparición.

El jefe de operación tiene interés entonces, salvo en terreno difícil, en llamar a los sectores complementarios (en particular servicios públicos que posean montañeros, sin que tengan que ser alpinistas cualificados); para este trabajo cada equipo es dirigido por un alpinista competente; es inútil poner en marcha a socorristas altamente cualificados: hay que reservarlos cuidadosamente para utilizarlos cuando el lugar del siniestro sea localizado.

Si la zona de búsqueda es difícil, el

problema no es el mismo, se requieren alpinistas cualificados.

Se podrá tener en cuenta el reconocimiento aéreo: se da por supuesto que el piloto deberá ir acompañado por un alpinista muy familiarizado con el sector.

***Si la zona de búsqueda no es muy extensa hay que organizar la comunicación por radio entre los equipos de tierra y la tripulación aérea***

Si la zona de búsqueda no es muy extensa, hay que organizar la comunicación por radio entre los equipos de tierra y la tripulación aérea.

2.º Operación que necesita de un medio aéreo en caso de siniestro localizado.

Puede tratarse de llevar personal y material a cierta altura: la rapidez de la intervención es a menudo un factor para el éxito. El jefe de operación recurrirá al medio aéreo si ve en ello una gran ventaja.

Puede tratarse también de evacuar a un herido, cuya supervivencia, debido a la gravedad de su estado, dependa de la rapidez del transporte.

Para esto se necesita que el jefe de operación tenga un conocimiento de los puntos de aterrizaje. Debe poseer de éstos un estudio hecho con anterioridad, que muestre las posibilidades y, sobre todo, las imposibilidades para los aparatos aéreos. Es conveniente que un equipo en tierra acoja el aparato aéreo. Se le proveerá a aquél de fumígenos que encenderá al acercarse el aparato. Este equipo debe tener un socorrista que conozca perfectamente las sujeciones de aterrizaje del aparato utilizado.

Pero el jefe de operación debe estar convencido que los medios de rescate aéreos no son más que medios de apoyo y que debe, ante todo, contar con el rescate terrestre.

Por este motivo, en toda operación donde se pongan en funcionamiento medios aéreos debe prever que éstos,

por razones imperativas, pueden estar obligados a renunciar a su misión en el momento de su realización. Organizará su operación, por lo tanto, con medios terrestres, como si ningún otro medio fuera a intervenir.

Finalmente, el jefe de operación deberá dar personalmente sus instrucciones al jefe del aparato aéreo.

La distinción hecha aquí arriba entre operaciones simples, difíciles o muy difíciles y complejas es, desde luego, un poco simplista. Es imposible clasificar automáticamente y a priori una operación entre estos tres tipos.

Porque...

Una operación simple puede resultar difícil...

Una operación difícil puede resultar muy difícil, y toda operación puede llegar a ser compleja.

Una operación compleja puede ser también difícil.

Los factores que intervienen en estas variaciones son numerosos: bien debido a un juicio equivocado al inicio de la operación por una información errónea —y esto es clásico, aunque un jefe de operación veterano desconfíe siempre enormemente—, o por una complicación fortuita, o por un cambio de tiempo brutal y consecuencias peligrosas en la montaña, etc.

***Una operación difícil puede llegar a ser muy difícil, y una operación cualquiera puede llegar a ser muy compleja***

Añadamos que una operación a 4.000 metros no es comparable a una operación a 3.000, que una operación en terreno glaciar modifica algunas veces totalmente los problemas, que una operación invernal en alta montaña multiplica la dureza de la acción.

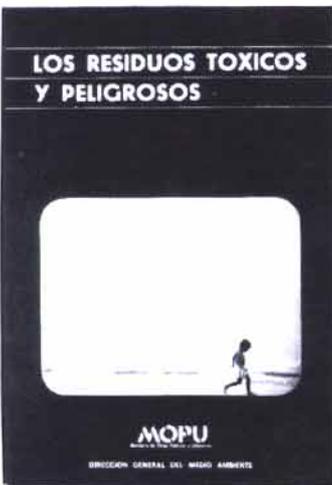
Todo esto converge para señalar la gran responsabilidad que cae sobre las espaldas del jefe de operación: debe organizar su trabajo no solamente en función de lo que debe pasar, sino también teniendo en cuenta todo aquello que podría pasar y que repentinamente pueda ocasionar problemas, a los cuales tendrá que encontrar una solución inmediata.

**César P. DE TUDELA**

Guía de alta montaña. Abogado y Periodista

**LOS RESIDUOS TOXICOS Y PELIGROSOS.** Madrid, Dirección General del Medio Ambiente, 1982. 397 páginas.

Manual básico y completo donde se define, estudia y clasifica esta fuente potencial de



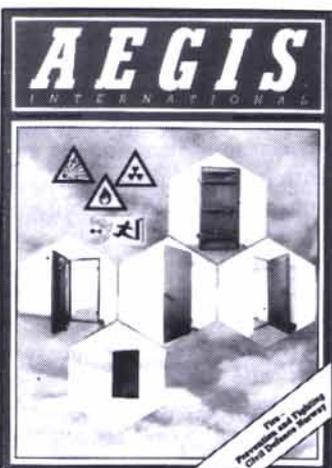
riesgo. Registra, asimismo, los sectores industriales productores de residuos tóxicos y las posibles medidas para su tratamiento y eliminación.

Se resalta especialmente la industria petroquímica como agente productor y los afluentes líquidos como vehículo principal de los residuos.

Se incluyen fichas descriptivas de los productos tóxicos más importantes.

**AEGIS INTERNACIONAL.** December 84/January 1985, volume 4. N.º 6.

Destacan los artículos sobre la Swiss Society for the Protection of Cultural Assets (Sociedad Suiza para la Protección del Patrimonio Cultural) y sus con-



clusiones obtenidas durante 1984 sobre el embalaje de los objetos culturales, la defensa civil en Noruega y sobre la pre-

## Libros y revistas

vención y lucha contra el fuego, estudio de un caso: el incendio del Gran Hotel MGM de Las Vegas.

**JUGANDO CON FUEGO.** Oviedo, Instituto Heráclito Universidad de Oviedo, 1984.

Breve folleto divulgativo para niños con una historia ilustrada con lo que se debe y no se debe



hacer en caso de incendio en casa. Termina con unos consejos para su prevención y lucha.

**ZIVILVERTEIDIGUNG-Forschung, Technik, Organisation, Recht.** N.º 1, I Quartal 1985.

Sobresalen los artículos sobre la futura ley de Protección Civil en la República Federal Ale-

**ZIVILVERTEIDIGUNG**  
Forschung - Technik - Organisation - Recht



mana, el socorro técnico en emergencias en Bonn desde 1919 a 1984, la autotransfusión de sangre en la cirugía de accidentes, la sanidad de la población y de las Fuerzas Armadas en tiempo de paz y de guerra, las medidas preventivas a tomar para asegurar la alimentación, el control olfático de las técnicas

avanzadas de la información en el marco de la defensa total, los filtros de arena para refugios caseros y resumen del seminario técnico sobre construcciones de Protección Civil.

**SEGURITECNIA, Revista Independiente de Seguridad.** N.º 59, enero de 1985.

Se recogen las conclusiones de la Campaña de Seguridad en la Construcción, el resumen de



las II Jornadas Técnicas Hispano-Lusas de Prevención y Extinción de Incendios, un análisis sobre la seguridad de las salas de fiestas y discotecas de Barcelona, los primeros documentos estadísticos de las actividades de los bomberos y voluntarios de Protección Civil del Ayuntamiento de Madrid, un breve examen de la seguridad de las plantas de gas en España y el fichero de materias tóxicas: el aldehído acético.

**ZIVILSCHUTZ MAGAZIN.** Januar n.º 1/1985.

Sobresalen entre los artículos el resumen de las prácticas en la

**zivilschutz magazin**



ordenación de la protección en catástrofes, la escuela ejemplar de Protección Civil de Dinamarca, la ilustración de los seis botes comprados para la extinción de incendios en el Rhin, los ejercicios prácticos son el interés principal de la Cruz Roja alemana y la seguridad en el trabajo de los servicios contra incendios.

**MINISTERIO DE TRANSPORTES, TURISMO Y COMUNICACIONES. BOLETIN INFORMATIVO.** N.º 11, noviembre-diciembre, 1984.

Destacan los artículos sobre las actuaciones en materia de seguridad en el transporte por

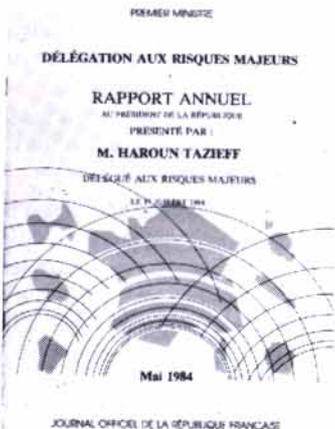
**MINISTERIO DE TRANSPORTES, TURISMO Y COMUNICACIONES**  
Boletín de Información



parte del Ministerio, el aumento de las medidas de seguridad en el aeropuerto de Barajas que pasa a la categoría II y un estudio sobre la siniestralidad en el transporte marítimo.

**DELEGATION AUX RISQUES MAJEURS: RAPPORT ANNUEL.** Paris, Journal Officiel de la République Française, 1984.

Refleja la labor realizada por este organismo, que ha girado fundamentalmente en la prevención de catástrofes naturales y en la coordinación de las unida-



des de socorro nacionales, haciéndose hincapié especialmente en la ayuda médica de emergencia. Asimismo, se ofrece un análisis del plan PER, Plan de Exposición a los Riesgos previsibles.

## I Semana de la Prevención de Incendios en España

Se celebró en Madrid la I Semana de la Prevención de Incendios en España. Estas jornadas se realizaron bajo el patrocinio de la Dirección General de Protección Civil y organizadas por CEPREVEN (Centro Nacional de Prevención de Daños y Pérdidas). El objetivo de las jornadas fue la mejora de los niveles de sensibilización y conocimientos en materia de prevención de incendios. Con ellas se pretende que el ciudadano tome conciencia del riesgo de incendio y de que, paralelamente, muchos, si no todos, los incendios son evitables, siempre que se tomen las medidas adecuadas a tal efecto. Igualmente se trataba de que sepa que en caso de producirse el incendio, el hecho de disponer de una organización, por rudimentaria que sea, permite limitar o reducir sus consecuencias dañosas.

En el mismo orden de ideas, la Dirección General de Protección Civil ha editado un folleto en el que se dan normas para evitar, sobre todo, los incendios en los domicilios particulares, en los que existen numerosas fuentes de riesgo de incendio, tales como las estufas eléctricas, cocinas de gas, planchas y todo conductor de electricidad.

Por último, también ha editado un «Manual de Autoprotección», que es una guía para el desarrollo del plan de emergencia contra incendios, y de evacuación en los locales y edificios, que fue presentado a los medios de comunicación madrileños en rueda de prensa por el director general de Protección Civil, Antonio Figueruelo, quien manifestó que el número de incendios producidos en España aconsejaba realizar esta campaña de prevención de incendios.

A los actos celebrados ha asistido un número de personas superior a 75.000, y, de ellos, más de 2.000 con alguna responsabilidad en materia de seguridad.

Los resultados alcanzados se consideran altamente satisfactorios, siendo de desta-

car el gran interés mostrado por todos los participantes, a lo que contribuyó la exposición de las materias mediante conferencias, proyección de películas y diapositivas, el alto nivel de diálogo y las colaboraciones espontáneas.

En la I Semana de la Prevención de Incendios en España participaron 16 organismos de la Administración del Estado, nueve organismos de otras tantas comunidades autónomas, 35 corporaciones locales y 75 asociaciones, entidades y empresas. Los actos celebrados en esta primera semana abordaron problemas relativos a la prevención de incendios en centros escolares, la industria y el comercio, en estableci-

**A los diversos actos celebrados asistieron alrededor de 75.000 personas**

mientos hoteleros y en el hogar. También se estudiaron normas básicas y reglamentos para la prevención de incendios en la industria y se realizaron ejercicios prácticos de evacuación y extinción de incendios en centros escolares, industriales y comerciales.

### Un problema sin estadísticas

Por desgracia, en España no se cuenta con estadísticas homologadas y fiables que permitan un conocimiento no ya exacto, sino ni siquiera aproximado del número de víctimas ocasionadas por los incendios registrados en nuestro país. Actualmente se halla en proceso de aprobación un documento, denominado «Parte unificado de actuación de los servicios contra incendios y

de salvamento», tramitado por la Dirección General de Protección Civil, con la finalidad de lograr una información básica y objetiva que consienta abordar la organización y regulación de los cuerpos de bomberos, así como la prevención y la lucha contra el fuego. No obstante, los técnicos de diversos organismos especializados estiman que el número de muertos por incendios en España puede fijarse entre 250 y 300 al año.

Por lo que se refiere al año 1982, el número de incendios «en riesgos asegurados» fueron 60.567. El importe de los daños causados por estos siniestros ascendió a 22.353 millones de pesetas, mientras que en 1976 se declararon 46.650 incendios y los daños fueron de 7.242 millones de pesetas. También en 1942 se registraron 6.443 incendios forestales, que causaron unos daños totales aproximados de 58.757 millones de pesetas, mientras que en 1976 los incendios forestales declarados fueron de 4.596 y los daños totales que causaron se elevaron a 25.601 millones de pesetas.

De una manera general, las múltiples, variadas y complejas tareas de la Protección Civil se resumen en sus tres grandes misiones: la prevención, la protección, entendida ésta en su sentido específico, y el socorro. De las tres es la prevención la primera, no ya en un orden meramente cronológico, sino de importancia. La Protección Civil es, ante todo, prevención. La protección y el socorro se aplican cuando aquella falta o es incompleta. Por otra parte, la prevención tiene dos facetas o aspectos. En relación con el primero de ellos, la prevención tiende a evitar que el incendio se produzca, y resulta de la aplicación práctica del conocido aforismo de que «es mejor prevenir que curar». En efecto, la mejor manera de combatir un incendio es evitar que éste se produzca. En relación con el segundo de dichos aspectos, la prevención requiere la existencia simultánea de los siguientes elementos:

— Una legislación o reglamentación que contemple todos los supuestos de incendio suministrados por la experiencia o sugeridos por la capacidad humana de previsión y que arbitre, en consecuencia, las medidas para tratar de impedirlos, cuando esto sea posible, o para reducir o limitar, en todo caso, sus efectos dañosos.

— Unos Servicios de Protección Civil adecuados, en volumen y calidad, a nivel estatal, autonómico, regional, provincial y local.

— Una Autoprotección amplia y generalizada, que constituye el factor más sobresaliente de la prevención.

### Convenio marco entre la Federación Española de Municipios y Provincias y el Ministerio del Interior sobre colaboración en actuaciones de Protección Civil

En Madrid, el 19 de febrero de 1985, se ha firmado un convenio entre el Ministerio del Interior y la F. E. M.

La formalización del convenio tiene por objeto establecer las bases para las actuaciones coordinadas y la formulación de iniciativas que faciliten la promoción y desarrollo de la P. Civil en el ámbito municipal y regional.

Por parte de la Dirección General de P. Civil firmó el convenio el director general, ilustrísimo señor don Antonio Figueruelo Almazán; por parte de la Federación Española de Municipios y Provincias, su presidente, ilustrísimo señor don Ramón Sainz de Baranda.

## El plan de emergencia del sector químico, en marcha

Las industrias que contaminen serán las que paguen los costos de seguridad

El plan básico de emergencia exterior del sector químico ha comenzado a desarrollarse a raíz de unas reuniones celebradas en Tarragona, en las que estuvieron presentes las administraciones central, autonómica y municipal, y representantes de las industrias químicas, quienes, por cierto, manifestaron, una vez visto el plan básico, que muchas de las factorías disponen de medidas de seguridad homologables a las de la Comunidad Económica Europea desde hace ya siete años y, por consiguiente, cumplen con lo previsto en el citado plan.

La principal filosofía recogida en el plan, y así lo puso de manifiesto el director general de Protección Civil, Antonio Figueruelo, en las mencionadas reuniones de Tarragona, es que las industrias deberán pagar el coste de los programas de seguridad, de manera que la empresa que contamine sea la que pague, aunque en estos momentos se tenga todavía el hándicap de la falta de un personal cualificado dentro de la Administración, al estar éste en las empresas privadas, para realizar las inspecciones correspondientes, pues la intención es que éstas las hagan organismos oficiales.

## Cursos de monitores municipales

Se están realizando las gestiones necesarias para las convocatorias de **cursos de monitores municipales de Protección Civil**. Dichas convocatorias las hace la Dirección General, en colaboración con las respectivas comunidades autónomas, así como a través de la Federación Española de Municipios y Provincias.

Once delegaciones de gobierno de comunidades autónomas han dado ya su respuesta positiva a la organización y convocatoria de los mencionados cursos, que irán dirigidos, principalmente, a personas relacionadas con Protección Civil, cargos públicos y funcionarios municipales, además de jóvenes voluntarios pertenecientes a clubes o agrupaciones de colaboradores.

## Novedades en equipos útiles para misiones de protección civil

Una nueva ropa antiincendios «de penetración», «B-3-S», se fabrica en Alemania Federal. Posee una nueva capa exterior de un material impermeable a los líquidos, con metalización en vacío elevada en el exterior y un revestimiento difícilmente inflamable en el interior. También ha cambiado el componente aislante. En el curso de un ensayo se incendió varias veces un «túnel» de madera, de 2,5 metros de altura y de tres metros de longitud, utilizando petróleo y gasolina. No sufrieron ningún daño la ropa de protección ni el portador. Otro ensayo, con un calor irradiado elevado y un contacto con las llamas y un humo espeso, permitió observar que la ropa tenía un buen comportamiento en el fuego.  
(Excalor GmbH, P. O. Box 2434. D-6750 Kaiserslautern. Alemania Federal.)

La **motobomba sobre remolque «Sprite»** es un motor de lucha contra incendios especialmente móvil (1,60 metros de anchura por tres metros de longitud y 1,60 metros de altura). Ocupa poco espacio y por ello puede pasar por cualquier parte, adonde no llegan los vehículos de bomberos. El «Sprite» pesa 1,5 toneladas cuando el depósito del agua está lleno (680 litros). El caudal máximo de la bomba es de 1.160 litros por minuto, con una presión de siete bars. El remolque transporta también tubos y tres escaleras.  
(Glendale Manufacturers, Ltd. Glen House, Lytham, Lincolnshire NG33 ARJ. Gran Bretaña.)

Un **nuevo tipo de manguera contra incendios** comprende una capa exterior de caucho sintético Hypalon. Este material mejora la resistencia del tubo al calor, la llama, el frote y los productos químicos. La manguera «Blindex» está formada por cuatro capas distintas. La capa interior es una mezcla de PVC y de caucho de nitrilobutadieno. Está revestida de una envoltura de fibra sintética, recubierta a su vez de una mezcla de PVC y caucho de nitrilobutadieno. La capa exterior de Hypalon tiene por objetivo proteger la manguera. Se produce en colores brillantes, para ser bien visible.  
(Típsa, S. A. Calle Canarias, 23. Apartado de Correos 30.208. Barcelona-17. España.)

**Tornos para rescate y salvamento.** Cabestrante que permite izar dos personas con cable de cuatro milímetros desde 200 o 300 metros de altura, sido manejado por una o dos personas, dotado de dispositivo de seguridad y freno. Util para cuerpos de bomberos, grupos de salvamento en montaña y similares.

Tornos ligeros para ser utilizados por cuerdas de escalada y montaña, sistemas de prusik metálicos y poleas. Maheprot.

(Herrero Internacional de Protección, S. A. Mauricio Legendre, 4. Madrid, España.)

Un **puntoe inflable**, destinado a los casos de urgencia, se fabrica en Suecia. Este puntoe, de unos 20 metros de longitud (hasta 50 metros), se infla en 30 segundos. El material utilizado es suficientemente robusto (poliéster revestido de PVC) para soportar el peso de individuos y materiales. No es inflamable.  
(Complan International A. B. Kronobergs-tatan 16. SE-35233 Vaxjo, Suecia.)

Un **aparato de inflado rápido**, el SX-11, fabricado en los Estados Unidos, puede transportarse en el maletero de cualquier vehículo. Funciona con una batería de 12 voltios y está dotado de un manómetro graduado hasta 15 kg/cm<sup>2</sup> y 220 PSI. Esta doble graduación permite inflar cualquier neumático, colchón, cojín de aire, etc., hasta la presión deseada.  
(International Compressor Inc. Dept. CN, 5774 Hannum Avenue, Culver City, CA 90230, EE. UU.)

Un **sistema electrónico de vigilancia del mar** que mide la fuerza de la tempestad y permite prevenir las inundaciones, ha sido elaborado en Dinamarca. El conjunto comprende detectores colocados en una canalización submarina que registra los cambios de nivel del agua midiendo el peso. Instalaciones complementarias permiten verificar también la velocidad y la dirección del viento. Los datos recogidos aparecen en forma de una curva en el centro meteorológico nacional. El conjunto está dotado de una batería de socorro con una autonomía de seis días.  
(Gunnar Larse. Fabriksvej, 6, DK-7600 Struer. Dinamarca.)

Un **nuevo detector de gas** llamado «Quantimeter 1000», es un aparato que funciona automáticamente aspirando aire en su tubo de muestreo. El aparato está alimentado con una batería incorporada capaz de producir un millar por lo menos de acciones de bombeo antes de tener que recargarla.  
(Dragerwerk AG, P. O. Box 1339. D-2400 Lübeck 1. Alemania Federal.)

**Nuevas botas para bomberos** fabricadas en cuero, con una «suela de comando» que presenta una adherencia eficaz, se fabrican en Gran Bretaña. La suela de la bota resiste a los ácidos, los aceites, el calor y el agua, y comprende una suela intermedia de acero para impedir la penetración de clavos. Las cañas de cuero de las botas resisten a los productos químicos y al agua. En la punta de la bota está fijada una cubierta de acero para dar una protección suplementaria.  
(Tuffing Safety, Ltd. 71 Townsend Road, Chesham, Bucks HP5 2AD. Gran Bretaña.)  
**Del «OPCI» número 354.**

Participaron cerca de 5.000 personas

## Espectacular evacuación en varias dependencias oficiales de Madrid

El pasado 28 de marzo se produjo en Madrid una espectacular evacuación de varias dependencias de los Ministerios de Economía y Hacienda, de Industria y del Registro de la Propiedad. Se trataba de un simulacro de emergencia que coordinó Protección Civil y en el que participaron 208 personas pertenecientes a los cuerpos de bomberos, Cruz Roja, Policía Municipal y Nacional y Protección Civil. El edificio de 22 plantas, correspondiente al Ministerio de Economía, se tardó en evacuar catorce minutos. Fueron evacuados 1.800 funcionarios y 200 visitantes. Las instalaciones de la Secretaría de Estado de Hacienda tardó en desalojarse cinco minutos, siendo evacuadas unas 500 personas. Siete minutos fue el tiempo necesario para desalojar el Ministerio de Industria, evacuándose a 1.200 funcionarios, y cuatro minutos duró la operación en el Registro de la Propiedad, donde fueron evacuados 280 funcionarios y un centenar de visitantes. En total, la emergencia afectó a cerca de 4.500 personas, que veinticinco minutos después de iniciarse el simulacro pudieron reintegrarse a los locales desalojados.

Era la primera vez que se llevaba a cabo una operación de estas características en Madrid. Según el jefe de los Servicios Provinciales de Protección Civil, Rafael Noja, la operación fue totalmente satisfactoria. Todos los evacuados respondieron solidariamente a esta prueba de emergencia, que tenía como objetivo preparar a la población civil en caso de catástrofe y comprobar la forma y los métodos de actuación de los servicios de protección en estas circunstancias.

## Cursos especiales de técnicas de salvamento

A través de la Federación Española de Municipio y Provincias, así como los diferentes servicios provinciales y de delegaciones del Gobierno, están próximos a convocarse tres cursos sobre técnicas especiales de salvamento dirigidos a cuerpos de bomberos y a personal de policías municipales. En estos cursos se impartirán enseñanzas de primeros auxilios, así como técnicas para improvisar rescates y salvamentos en situaciones difíciles.

- Técnicas de seguridad y aseguración.
- Manejo de cuerdas y nudos.
- Tornos de rescate diversos.
- Prusik y bloqueadores.
- Cacolets y camillas en paredes verticales.
- Descenso y ascenso en pared.

También se convocará un curso sobre peligros y técnicas de salvamento dirigido a jóvenes directivos de clubs o entidades de juventud que tengan como misión llevar o tutelar jóvenes excursionistas en la montaña. Dicho curso se celebrará en el mes de agosto en la sierra de Guadarrama.

Los mencionados cursos para bomberos y policías municipales se desarrollarán durante el mes de septiembre.

## Firmado un convenio entre Protección Civil, la Cámara de Comercio y la Comunidad Autónoma de Madrid para fomentar la autoprotección en las empresas madrileñas

El pasado 2 de marzo, el director general de Protección Civil, el consejero de Gobernación de la Comunidad Autónoma y el presidente de la Cámara de Comercio de Madrid firmaron un convenio con el fin de promover la autoprotección empresarial.

Para lograr este objetivo se editarán 10.000 ejemplares de un manual de autoprotección, que serán distribuidos entre comerciantes y empresarios madrileños. Dicho folleto evaluará la posibilidad de riesgo de incendio en alto, medio o bajo, según las características de los edificios o locales, la ocupación de personas por metro cuadrado, superficie de actividad y altura. A continuación, y dependiendo del nivel de riesgo, se facilitarán las actuaciones correspondientes para la elaboración del plan de emergencia.

La Comunidad Autónoma ofrecerá la asistencia técnica necesaria para el desarrollo de los planes de autoprotección previstos en el manual; asimismo se llevarán a cabo una serie de reuniones sectoriales con representantes de la Cámara de Comercio e Industria, promovidas por Dirección General de Protección Ciudadana de la Autonomía de Madrid.

Dirección  
General de  
Protección Civil



## Manual de la Red-Radio de Emergencia

Ha sido editado por la Dirección General de Protección Civil el «MANUAL DE LA RED-RADIO DE EMERGENCIA». En él se recogen de forma ordenada los datos necesarios para el correcto funcionamiento de la REMER, que se constituye así en el elemento complementario de la red de transmisiones de la Dirección General de Protección Civil.

## I Encuentro Iberoamericano de Bomberos

En la primera quincena de febrero de 1986 se celebrará en Madrid el I Encuentro Iberoamericano de Bomberos. Esta reunión se enmarca dentro del programa de actos conmemorativos de la década del descubrimiento y asistirán a la misma cualificados técnicos de las Repúblicas iberoamericanas, que harán en la capital de España, durante la celebración, un importante foro internacional del que se esperan soluciones para resolver los problemas que las grandes urbes han de afrontar para la prevención y extinción de incendios.

El encuentro está convocado y será organizado por el Ayuntamiento de Madrid, corporación integrada en la Unión de Ciudades y Capitales Iberoamericanas (UCCI), que preside el profesor Tierno Galván.

# Unidad Móvil de Control Radiológico

La creación de la Unidad Móvil de Control Radiológico es un importante paso, desde una perspectiva de Protección Civil, ante la previsión de riesgos esta índole. Este trabajo describe con minuciosidad la Unidad de Control Radiológico, y ha sido entresacado de la revista «Energía Nuclear», a la que agradecemos su colaboración.

La Unidad Móvil de Control Radiológico tiene por objeto la actuación en las emergencias radiológicas, es decir, la actuación en aquellas situaciones en que se produce, o es probable que se produzcan, liberaciones o exposiciones que entrañen un riesgo radiológico para los trabajadores que participan en la emergencia, o para los grupos de población o miembros individuales del público potencialmente afectados por el incidente. La misión principal de la unidad móvil será realizar medidas radiológicas específicas, en tiempos y lugares concretos, con la instrumentación adecuada. Estas medidas serán transformadas en datos que proporcionarán la información necesaria para conocer si es preciso aplicar algún tipo de protección a la población afectada. Las medidas radiológicas exteriores servirán para confirmar la dosis y medidas de protección a la población, evaluadas con anterioridad por el explotador de la instalación.

## Acciones y composición de la unidad móvil

La unidad móvil realizará las acciones y dispondrá de los equipos que se describen a continuación, nominados según el orden de intervención más probable en caso de un accidente nuclear con emisión de material radiactivo a la atmósfera.

— Equipo aéreo.

Está constituido por una aeronave (helicóptero o avioneta), en donde se instalarán, en el momento preciso, los equipos de medida portátiles y personal técnico necesario para realizar y tener conocimiento de las variables siguientes:

— Situación espacial y temporal de la pluma o nube radiactiva.

— Tasa de exposición gamma en el centro y entorno de la pluma.

— Concentración de partículas y radioyodos en la pluma.

— Composición isotópica del material radiactivo emitido.

— Equipo terrestre móvil.

Está constituido por un vehículo todo terreno, donde se encuentran instalados, de forma fija, los equipos de medida necesarios para realizar el control radiológico en las zonas potencialmente afectadas por el paso de la nube radiactiva.

Las acciones se realizarán de tal manera que en todo momento se tenga conocimiento de la:

— Tasa de exposición gamma al paso de la nube radiactiva.

— Tasa de exposición gamma por deposición de material radiactivo sobre el terreno.

— Concentración de partículas, radioyodos y gases nobles en aire, medidos en continuo y por análisis posterior en laboratorio.



— Composición isotópica del material radiactivo presente en la zona afectada.

— Temperatura, velocidad y dirección del viento en la zona afectada.

— Equipo terrestre portátil.

Está constituido por una serie de equipos y material de protección, portátiles, dispuestos para ser transportados por vehículos ligeros, necesarios para realizar el control radiológico, tanto en puntos concretos del medio ambiente o dependencias, como de las personas potencialmente afectadas por la emisión de material radiactivo.

Las acciones se realizarán de tal manera, que en todo momento se tenga conocimiento de la:

— Tasa de exposición gamma en puntos concretos del área afectada.

— Contaminación superficial por material radiactivo.

— Concentración de partículas y radioyodos en aire por toma de muestras y medida en el propio lugar o posteriormente en laboratorio.

— Composición isotópica del material radiactivo presente en los puntos y sustancias controladas, ya sea en el propio lugar o por análisis de muestras de laboratorio.

— Equipo laboratorio móvil.

Está constituido por un vehículo semipesado, donde se encuentran instalados, de forma fija, los equipos necesarios para realizar las medidas y análisis radiológicos en el lugar donde se decida estacionar el vehículo, así como de las muestras que reciba de las zonas potencialmente afectadas.

Las acciones se desarrollarán de tal manera, que en todo momento se tenga conocimiento de la:

— Tasa de exposición gamma y concentración de partículas y radioyodos en aire, en el lugar de ubicación del laboratorio.

— Concentración de actividad en filtros de partículas y radioyodos e identificación isotópica.

— Concentración de actividad en líquidos, de forma continua o discontinua e identificación isotópica.

— Concentración de actividad en sólidos e identificación isotópica.

En todos los casos, los equipos y personal técnico de la unidad se desplazarán a la zona de interés, bien por carretera con el propio vehículo, o transportado en helicóptero desde el helipuerto instalado en las dependencias de la unidad, según la magnitud del accidente o la distancia a la zona afectada.

## Sistemas de comunicaciones y transmisión de resultados

En cualquier tipo de emergencia, la eficacia para adoptar medidas de protección reside, por un lado, en prevenir o conocer cuanto antes el suceso que puede producir o ha originado el accidente, y, por otro lado, disponer de los sistemas de comunicación adecuados para notificar al instante el suceso a todas las personas implicadas en la emergencia, de tal manera que se puedan aplicar las medidas de protección planificadas con anterioridad.

En el caso que nos ocupa se pueden distinguir, fundamentalmente, dos tipos de comunicaciones; una proveniente de la instalación o entidades implicadas en el accidente, que sirve para activar la actuación de la unidad móvil, y otra para transmitir desde la unidad móvil a los centros de emergencia los resultados correspondientes de las medidas radiológicas efectuadas en las zonas afectadas.

En la sede central de la unidad móvil se instalarán los sistemas de comunicación directa con los organismos o entidades que deben notificar una situación de emergencia. Lo más representativo son:

— Instalaciones nucleares.

— Consejo de Seguridad Nuclear.

— Dirección General de Protección Civil.

Los sistemas de comunicación serán:

— Teléfono (línea particular, cabeza-cola).

— Télex, Telefax.

— Radio (utilizando la red de Protección Civil).

Una vez recibida la notificación de emergencia en la sede central, se activará el plan de actuación de la unidad móvil y se comunicará la situación de emergencia a las personas responsables de operar la unidad:

— Gabinete técnico.

— Equipo aéreo.

— Equipo terrestre móvil.

— Equipo terrestre portátil.

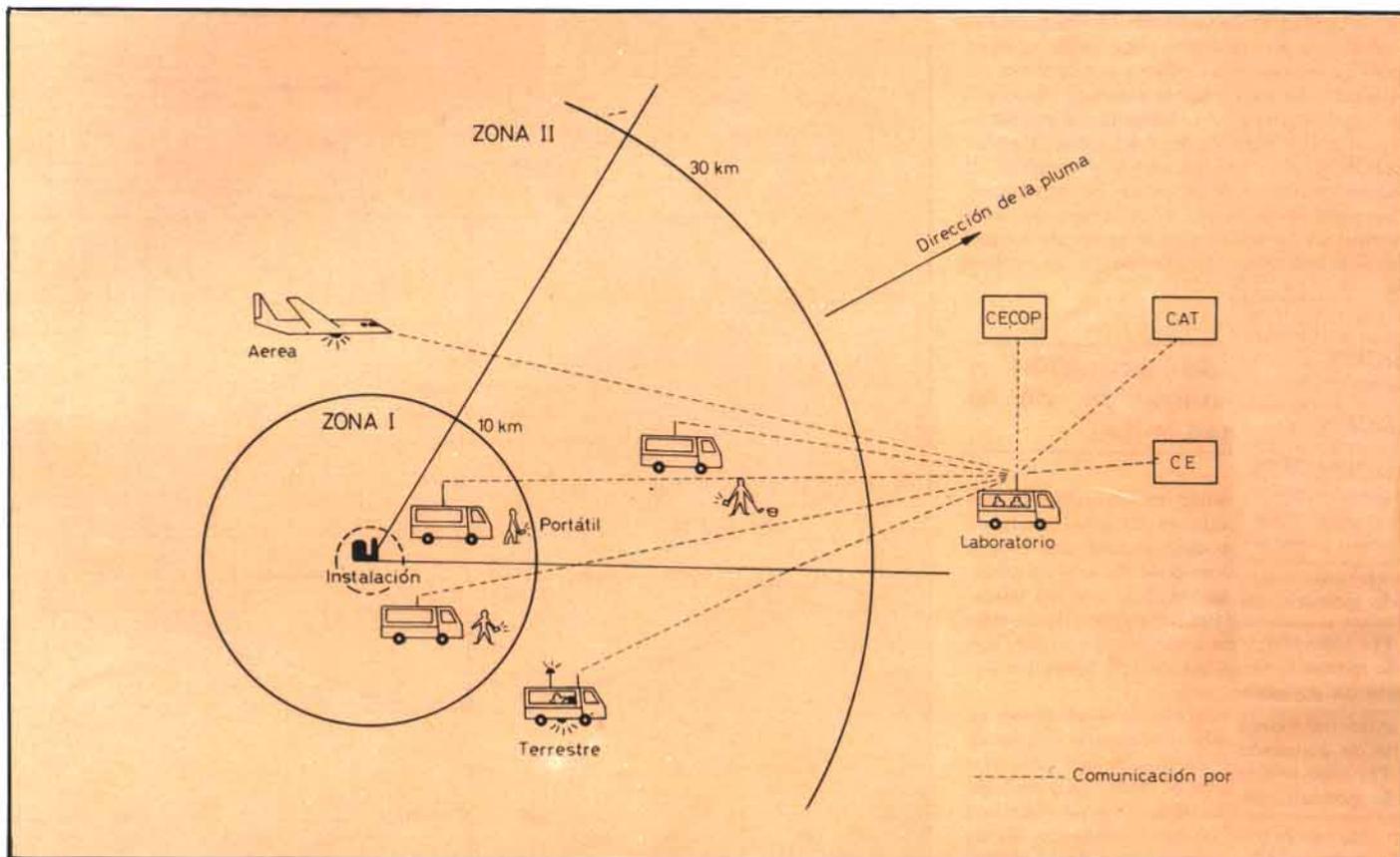
— Equipo laboratorio móvil.

Los sistemas utilizados para localizar a las referidas personas serán:

— Teléfono (lugar de trabajo o domicilio particular).

— Inalámbrico («walkie-talkie», «buscaperonas»).

Una vez que los equipos de la unidad móvil



Planificación, medidas de vigilancia y control radiológico en emergencia en el exterior de la instalación.

en el entorno de los emplazamientos o en otras zonas de interés radiológico. Todas las medidas se realizarán de forma continua y en función de parámetros atmosféricos predeterminados.

— Realizar la cobertura radiológica necesaria durante el transporte de material radiactivo.

#### Equipo terrestre portátil:

— Realizar el control de niveles de radiación, concentración de material radiactivo en aire o superficies, durante las operaciones especialmente planificadas que se realicen en las instalaciones o zonas de interés radiológico.

#### Equipo laboratorio móvil:

— Realizar medidas comparativas de niveles de radiación ambiental utilizando diferentes técnicas de medida, cámaras de ionización, TLD, GM, espectrometría gamma, etc., sobre el terreno de los emplazamientos u otras zonas de interés.

— Realizar medidas en continuo de concentración de material radiactivo en líquidos e identificación isotópica en los canales de descarga de las instalaciones o en otras zonas de interés radiológico.

Todas estas actividades que van a desarrollar los equipos que componen la unidad móvil se pueden enmarcar dentro de las áreas de actuación siguientes:

#### Simulacros de emergencia

Las personas y equipos que intervienen en este cometido son prácticamente todos los efectivos que componen la unidad móvil, ya que el objetivo principal de la unidad es la actuación en posibles situaciones de emergencia.

El factor de utilización se considera será del orden del 10 por 100 del total horas-hombre y del 14 por 100 del total horas-equipos que componen la unidad, suponiendo realizar un simulacro de emergencia anual en las instalaciones nucleares existentes en el país.

#### Control radiológico en los alrededores de los emplazamientos

Las personas y equipos que intervienen en esta actuación son las pertenecientes al gabinete técnico, equipo terrestre móvil y laboratorio móvil.

El factor de utilización se considera será del orden del 17 por 100 del total horas-hombre y del 16 por 100 del total horas-equipos que componen la unidad, suponiendo realizar dos controles radiológicos anuales en el entorno de las instalaciones nucleares o zonas de interés radiológico existentes en el país.

#### Control radiológico en instalaciones

Las personas y equipos que intervienen en esta actuación son, principalmente, las pertenecientes al gabinete y al equipo terrestre portátil.

El factor de utilización se considera será del orden del 14 por 100 del total horas-hombre y del 3 por 100 del total horas-equipos que componen la unidad, suponiendo realizar durante quince días al año los controles radiológicos en las instalaciones nucleares u otras de interés radiológico existentes en el país.

#### Cobertura radiológica en transportes de material radiactivo

Las personas que intervienen en esta actuación son las pertenecientes al gabinete y al equipo terrestre móvil.

El factor de utilización se considera será del orden del 4 por 100 del total horas-hombre y del 5 por 100 del total horas-equipos que se encuentran en las zonas afectadas y comienzan a realizar los controles radiológicos planificados, transmitirán los resultados y análisis de las medidas a los centros encargados de decidir qué tipo de medidas de protección se deben adoptar para evitar o disminuir el riesgo de exposición a las radiaciones ionizantes.

El equipo laboratorio móvil actuará como centro de coordinación de todas las comunicaciones entre los distintos equipos de control radiológico que componen la unidad y los centros de emergencia establecidos.

Las comunicaciones se establecerán por radio. Todos los equipos de la unidad móvil estarán enlazados entre sí por radio en VHF, sistema simplex, utilizando sus propias frecuencias. Además, podrán también comunicarse utilizando otro canal, en VHF sistema semiduplex, en frecuencia correspondiente a la red de protección civil y de las instalaciones situadas en la zona afectada.

## Personal técnico de la unidad móvil

El personal adscrito a la unidad móvil debe poseer los conocimientos técnicos necesarios para poder realizar con eficacia todos los cometidos que en el área del control y protección radiológica se le encomiendan a la unidad móvil.

El número total de personas que compo-

nen la unidad es de veintidós técnicos, de los cuales tres son titulados superiores, catorce técnicos especialistas y cinco conductores de vehículos. Se puede considerar que todas estas personas tendrán prácticamente una dedicación plena para realizar actividades encomendadas a la unidad móvil. Al realizar el análisis del factor de utilización de los equipos y personal de la unidad móvil se verá que este número de personas es suficiente para atender las misiones planificadas de la unidad móvil.

## Programas de actuación y factor de utilización de la unidad móvil

Dada la probabilidad tan pequeña de que se produzcan situaciones de emergencia en centrales nucleares de potencia que tengan repercusiones en el exterior de la instalación, la experiencia ha demostrado que las unidades móviles de control radiológico destinadas a actuar en caso de emergencia pierden, con el paso del tiempo, su eficacia operativa por falta de actuación.

Por todo ello, y con objeto de mantener en todo momento un alto rendimiento operativo, la unidad móvil se ha planificado para que pueda realizar un control radiológico ambiental, tanto en situaciones de emergencia como en régimen normal de funcionamiento, en los alrededores de las instalaciones o en aquellas zonas que por sus características radiológicas se consideren de interés.

El plan de actuación de la unidad móvil en régimen normal de funcionamiento de las instalaciones, se realizará con los mismos equipos y personal técnico previstos para actuar en caso de emergencia.

Este control radiológico ambiental que se piensa realizar con la unidad móvil no está directamente relacionado con el plan de vigilancia radiológica ambiental (PVRA), establecido por el explotador de las instalaciones, para conocer el impacto radiológico producido en el ecosistema por el funcionamiento normal de la instalación. Sin embargo, el control radiológico realizado por la unidad móvil complementará y reforzará el PVRA.

Los planes de actuación en situación normal de los equipos que componen la unidad móvil son:

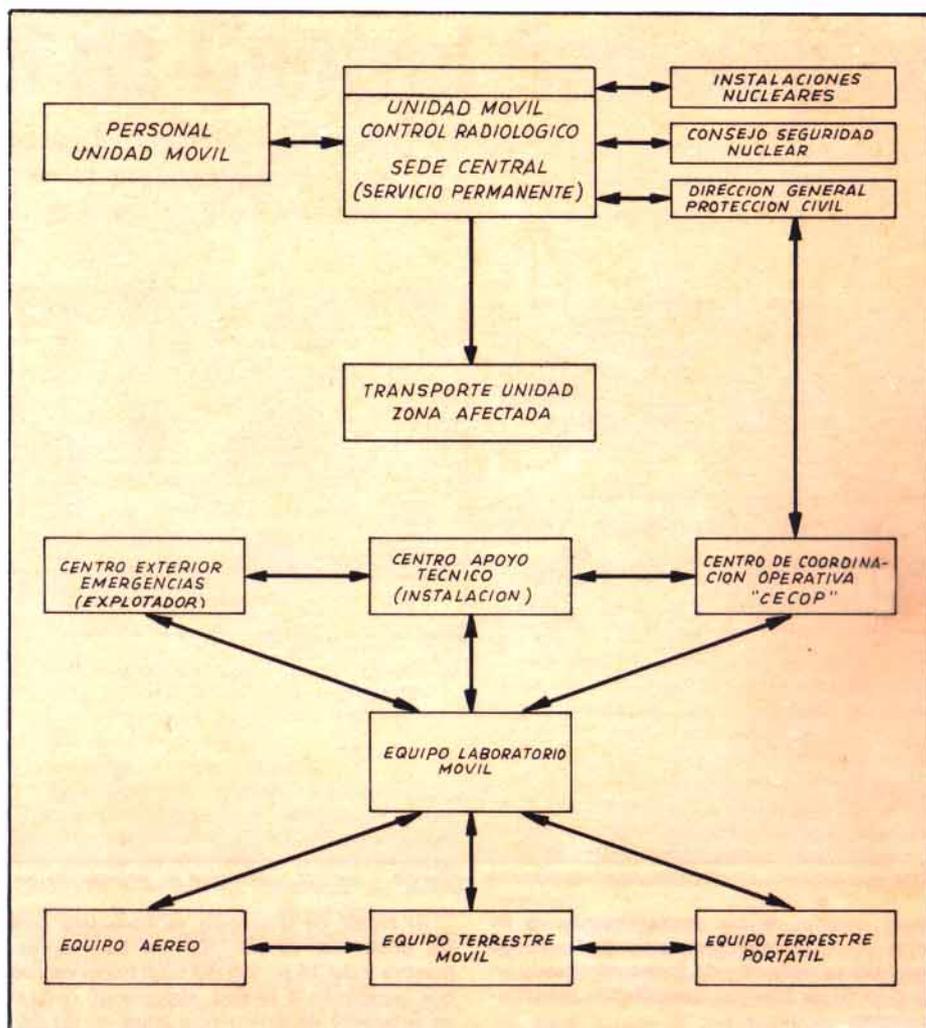
### Equipo aéreo:

- Realizar estudios sobre modelos de difusión atmosférica por medidas experimentales de tasa de exposición gamma, sobre la pluma que se pueda producir cuando se realicen emisiones planificadas de efluentes gaseosos radiactivos en las instalaciones.

- Realizar medidas de niveles de radiación, concentración de material radiactivo en aire, así como identificación isotópica, existentes a distintas alturas sobre los emplazamientos de las instalaciones o en otras zonas de interés radiológico, tanto cuando se produzcan emisiones planificadas de efluentes gaseosos radioactivos como sin emisión de efluentes.

### Equipo terrestre móvil:

- Realizar medidas de niveles de radiación concentración de material radiactivo en aire e identificación isotópica sobre el terreno



Red de comunicaciones de la Unidad Móvil de Control Radiológico en emergencia.

componen la unidad, suponiendo realizar diez actuaciones al año de cobertura de los transportes que se realicen en el país.

Como resumen se puede decir que la unidad móvil dedicará del orden del 47 por 100 del total de horas-hombre y del orden del 40 por 100 del total de horas-equipos a la prestación de servicios en las áreas anteriormente citadas, y el resto lo dedicará, fundamentalmente, a la formación de personal, calibraciones y mantenimiento de los equipos, así como a la actuación inmediata en cualquier otra situación que sea necesaria su participación.

## Análisis del coste total de la unidad móvil

Sin tener en cuenta la necesidad pública de disponer de una unidad móvil de control radiológico para actuar en las posibles situaciones de emergencia radiológica que se produzcan en el país, comparando el coste aproximado de las instalaciones donde se van a desarrollar las actuaciones de la unidad, tanto en situaciones de emergencia como acciones planificadas, con el coste del personal técnico (horas-hombre) y equipos que componen la unidad, la relación que existe entre ellos es un factor del orden de diez; es decir, de cada millón de pesetas invertido en las instalacio-

nes, una peseta se dedica para realizar todos los servicios y mantenimiento citados anteriormente.

## Conclusiones

De lo anteriormente expuesto se puede decir que:

- Dado el componente nuclear de la nación en el momento presente y futuro, es necesario disponer de una unidad móvil de control radiológico suficientemente dotada de medios humanos y materiales para poder hacer frente a cualquier incidente nuclear con repercusiones radiológicas para la población.

- Para mantener en todo momento un alto grado de eficacia operativa de la unidad móvil y obtener de ella un beneficio inmediato se considera necesario establecer un plan de actuación de la unidad en régimen normal de funcionamiento de las instalaciones nucleares.

- El coste total de la unidad móvil y su mantenimiento está dentro de los condicionantes socioeconómicos del país.

### F. SAGASTIBELZA CHIVITE

Gabinete Técnico Dirección General,  
Junta Energía Nuclear

### M. FERNANDEZ GARCIA

Junta Energía Nuclear