

Riesgo Químico



RIESGO QUIMICO. INTRODUCCIÓN. CLASIFICACIÓN DE LAS MATERIAS PELIGROSAS. IDENTIFICACIÓN DE LAS MERCANCÍAS PELIGROSAS.

1. INTRODUCCIÓN

Sustancias peligrosas son todas aquellas sustancias que en determinadas condiciones producen efectos dañinos para el hombre y/o el medio ambiente, aun en dosis relativamente pequeñas.

En las sociedades modernas se consumen enormes cantidades de estos productos y a pesar de estar sujetos a una normativa estricta, la probabilidad del siniestro se incrementa debido a este incremento en el consumo. La mayoría de estas sustancias se producen en centros industriales alejados de la población, se transportan a grandes centros de distribución, pasan a almacenamientos más pequeños y de estos se distribuyen en cantidades menores a los centros de consumo, donde se emplean como materia prima para la obtención de nuevos productos, como parte esencial en procesos industriales o se utilizan directamente.

La mayoría de los accidentes ocurren en el transporte y en los centros de almacenamiento y consumo, pero los siniestros más graves han ocurrido en centros de producción o distribución ya que, aunque las medidas de seguridad son superiores, las cantidades almacenadas del producto son también mayores.

Entre los accidentes con sustancias peligrosas más graves destaca la catástrofe ocurrida en una fábrica de herbicidas y pesticidas en Seveso (Italia 1976), por una fuga de dioxina, en la que no se supo reaccionar a tiempo y resultaron afectadas unas 2000 personas, debido a este accidente se tomó conciencia del riesgo que suponen estas instalaciones, elaborándose la llamada “**directriz de Seveso**” en la que se incluyeron 177 sustancias como especialmente peligrosas.

Actualmente las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas están aprobadas por el Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre.

Dentro de la Comunidad de Madrid son muchos los establecimientos afectados por el RD 840/2015, que deben disponer de un plan de emergencia exterior para prevenir y, en su caso mitigar, las consecuencias de los posibles accidentes graves, en el que se establezcan las medidas de protección más idóneas, los recursos humanos y materiales necesarios y el esquema de coordinación de las autoridades, órganos y servicios llamados a intervenir, ó de un plan de emergencia interior o de autoprotección, en el que se defina la organización y conjunto de medios y procedimientos de actuación, con el fin de prevenir los accidentes de cualquier tipo y, en su caso, limitar los efectos en el interior del establecimiento; pero existen también multitud de pequeñas empresas no incluidas dentro de la normativa por emplear cantidades pequeñas, pero que constituyen un riesgo importante, precisamente por estar sometidas a un menor control por parte de las autoridades.

2. CLASIFICACIÓN DE LAS MATERIAS PELIGROSAS

La enorme variedad de sustancias de naturaleza peligrosa para el hombre y el medio ambiente puede dar origen a diferentes clasificaciones. Para esta introducción a las materias peligrosas nos basaremos en la clasificación por grupos de peligrosidad establecida en el Acuerdo europeo relativo al transporte de mercancías peligrosas por carretera (ADR).

Según el ADR, las clases de mercancías peligrosas son las siguientes:

Clase 1	Materias y objetos explosivos
Clase 2	Gases
Clase 3	Líquidos inflamables
Clase 4.1	Materias sólidas inflamables, materias autorreactivas, materias que polimerizan y materias explosivas desensibilizadas sólidas
Clase 4.2	Materias que pueden experimentar inflamación espontánea
Clase 4.3	Materias que al contacto con el agua desprenden gases inflamables
Clase 5.1	Materias comburentes
Clase 5.2	Peróxidos orgánicos
Clase 6.1	Materias tóxicas
Clase 6.2	Materias infecciosas
Clase 7	Materias radiactivas
Clase 8	Materias corrosivas
Clase 9	Materias y objetos peligrosos diversos

Clase 1 Materias y objetos explosivos

Son materias y objetos de la clase 1:

- a) las materias explosivas: materias sólidas o líquidas (o mezclas de materias) que, por reacción química, pueden desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daños a su entorno.
Materias pirotécnicas: materias o mezclas de materias destinadas a producir un efecto calorífico, luminoso, sonoro, gaseoso o fumígeno o una combinación de tales efectos, como consecuencia de reacciones químicas exotérmicas autosostenidas no detonantes.
- b) objetos explosivos: objetos que contengan una o varias materias explosivas o pirotécnicas.
- c) las materias y los objetos no mencionados en a) ni en b) fabricados con el fin de producir un efecto práctico por explosión o con fines pirotécnicos.

Las materias y los objetos de la clase 1 deberán incluirse en una división y un grupo de compatibilidad. El código de clasificación se compone del número de división y la letra del grupo de compatibilidad.

División 1.1	Materias y objetos que presentan un riesgo de explosión en masa (una explosión en masa es una explosión que afecta de manera
--------------	--

- prácticamente instantánea a casi toda la carga).
- División 1.2 Materias y objetos que presentan un riesgo de proyección sin riesgo de explosión en masa.
- División 1.3 Materias y objetos que presentan un riesgo de incendio con ligero riesgo de efectos de onda expansiva o de proyección o de ambos efectos, pero sin riesgo de explosión en masa,
- a) cuya combustión da lugar a una radiación térmica considerable, o
 - b) que arden unos a continuación de otros con efectos mínimos de onda expansiva o de proyección o de ambos efectos.
- División 1.4 Materias y objetos que sólo presentan un pequeño riesgo de explosión en caso de ignición o cebado durante el transporte. Los efectos se limitan esencialmente a los bultos y normalmente no dan lugar a la proyección de fragmentos de tamaño apreciable ni a grandes distancias. Un incendio exterior no debe implicar la explosión prácticamente instantánea de la casi totalidad del contenido de los bultos.
- División 1.5 Materias muy poco sensibles que presentan un riesgo de explosión en masa, con una sensibilidad tal que, en condiciones normales de transporte, sólo existe una probabilidad muy reducida de cebado o de que su combustión se transforme en detonación. Se exige como mínimo que no exploten cuando se las someta a la prueba de fuego exterior.
- División 1.6 Objetos extremadamente poco sensibles que no supongan riesgo de explosión en masa. Dichos objetos no contendrán más que materias extremadamente poco sensibles y que presenten una probabilidad despreciable de cebado o de propagación accidental.
- NOTA:** El riesgo vinculado a los objetos de la división 1.6 queda limitado a la explosión de un objeto único.*

El mayor peligro en el transporte lo presentan los artificios detonadores, que han de transportarse separadamente del resto de explosivos. En caso de incendio, los explosivos plásticos arden sin llegar a explotar, siendo más peligrosos los objetos cargados con explosivos, como las municiones.

Los centros de fabricación son especialmente peligrosos ya que emplean sustancias explosivas puras por lo que han de estar muy alejados de poblaciones. Los productos de arteificio, fabricados con sustancias altamente inflamables, tienen bajo poder rompedor pero causan numerosos accidentes, ya que son más sencillos de fabricar y se emplean de forma popular sin tantos controles en su fabricación, transporte y uso.

Clase 2 Gases

El título de la clase 2 cubre los gases puros, las mezclas de gases, las mezclas de uno o varios gases con otra u otras materias y los objetos que contengan tales materias. Por gas se entenderá una materia que:

- a) a 50°C tenga una tensión de vapor superior a 300 kPa (3 bar); o
- b) esté por completo en estado gaseoso a 20°C, a la presión normalizada de 101,3 kPa.

Las materias y los objetos de la clase 2 se subdividen del modo siguiente:

1. *Gas comprimido*: gas que, cuando se embala a presión para su transporte, es enteramente gaseoso a -50°C ; esta categoría comprende todos los gases que tengan una temperatura crítica menor o igual a -50°C ;
2. *Gas licuado*: gas que, cuando se embala a presión para su transporte, es parcialmente líquido a temperaturas superiores a -50°C . Se distingue:
 - *Gas licuado a alta presión*: un gas que tiene una temperatura crítica superior a -50°C y menor o igual a $+65^{\circ}\text{C}$; y
 - *Gas licuado a baja presión*: un gas con temperatura crítica superior a $+65^{\circ}\text{C}$;
3. *Gas licuado refrigerado*: un gas que, cuando se embala para su transporte, se encuentra parcialmente en estado líquido a causa de su baja temperatura;
4. *Gas disuelto*: un gas que, cuando se embala a presión para su transporte, se encuentra disuelto en un disolvente en fase líquida;
5. Generadores de aerosoles y recipientes de reducida capacidad que contengan gases (cartuchos de gas);
6. Otros objetos que contengan un gas a presión;
7. Gases no comprimidos sometidos a disposiciones especiales (muestras de gases).
8. Productos químicos a presión: materias líquidas, pastosas o pulverulentas a presión a la que se le añade un gas propulsor que responde a la definición de un gas comprimido o licuado y las mezclas de estas materias.
9. Gas adsorbido: un gas que, envasado para su transporte, se encuentra adsorbido en un material poroso sólido, con una presión interna del recipiente inferior a 101,3 kPa a 20°C y menor de 300 kPa a 50°C .

Las materias y objetos de la clase 2, con excepción de los aerosoles, quedan asignados a uno de los grupos siguientes, en función de las propiedades peligrosas que presenten:

Gases asfixiantes

Gases no comburentes, no inflamables y no tóxicos y que diluyan o reemplacen al oxígeno normalmente presente en la atmósfera.

Gases inflamables

Gases que, a una temperatura de 20°C y a la presión normalizada de 101,3 kPa:

- a) sean inflamables en mezclas de un 13% como máximo (volumen) con aire, o
- b) tengan una banda de inflamabilidad con el aire de al menos 12 puntos de porcentaje, con independencia de su límite inferior de inflamabilidad.

Gases comburentes

Son gases que pueden causar o favorecer más que el aire, en general mediante la aportación de oxígeno, la combustión de otras materias.

Gases tóxicos

Son gases que:

- a) son conocidos por ser tóxicos o corrosivos para los seres humanos hasta el punto

- de representar un peligro para su salud; o
- b) se supone que son tóxicos o corrosivos para los seres humanos a causa de que su CL_{50} para la toxicidad aguda es inferior o igual a 5.000 ml/m³ (ppm)

Gases corrosivos

Los gases o mezclas de gases que respondan enteramente a los criterios de toxicidad por su corrosividad deberán clasificarse como tóxicos con un riesgo subsidiario de corrosividad.

Una mezcla de gases que sea considerada como tóxica a causa de sus efectos combinados de corrosividad y toxicidad, presenta un riesgo subsidiario de corrosividad cuando se sepa, por experiencia humana, que ejerce un efecto destructor sobre la piel, los ojos o las mucosas, o cuando el valor CL_{50} de los componentes corrosivos de la mezcla sea inferior o igual a 5.000 ml/m³ (ppm).

Clase 3 Líquidos inflamables

El título de la clase 3 cubre las materias y los objetos que contengan materias de esta clase, que:

- son líquidos según la definición “líquido” del ADR;
- tengan, a 50°C, una tensión de vapor máxima de 300 kPa (3 bar) y no sean completamente gaseosos a 20°C y a la presión estándar de 101,3 kPa; y
- tengan un punto de inflamación máximo de 60°C.

El título de la clase 3 incluirá igualmente las materias líquidas inflamables y las materias sólidas en estado fundido cuyo punto de inflamación sea superior a 60°C y que sean entregadas al transporte o transportadas en caliente a una temperatura igual o superior a su punto de inflamación.

Clase 4.1 Materias sólidas inflamables, materias autorreactivas materias que polimerizan y materias sólidas explosivas desensibilizadas

Dentro de la clase 4.1 se incluyen:

- las materias y objetos sólidos fácilmente inflamables
- las materias autorreactivas sólidas o líquidas
- las materias sólidas explosivas desensibilizadas
- las materias relacionadas con materias autorreactivas
- las materias que polimerizan

Materias sólidas inflamables

Las *materias sólidas inflamables* son materias fácilmente inflamables y materias que pueden inflamarse por frotamiento.

Las *materias sólidas fácilmente inflamables* son materias pulverulentas, granuladas o pastosas, que son peligrosas si pueden inflamarse fácilmente por contacto breve con una

fuelle de ignición, como una cerilla ardiendo, y si la llama se propaga rápidamente. El peligro puede provenir no sólo del fuego, sino también de productos de combustión tóxicos. Los polvos metálicos son particularmente peligrosos, pues resultan difíciles de extinguir una vez inflamados; los agentes extintores normales, como el dióxido de carbono o el agua, pueden aumentar el peligro; (ej: polvo de aluminio o zinc)

Materias autorreactivas

A efectos del ADR, *las materias autorreactivas* son materias térmicamente inestables que pueden experimentar una descomposición fuertemente exotérmica incluso en ausencia de oxígeno (o de aire).

La descomposición de materias autorreactivas puede iniciarse por el calor, el contacto con impurezas catalíticas (p. ej., ácidos, compuestos de metales pesados, bases), por fricción o por impacto. La velocidad de descomposición se incrementa con la temperatura y varía dependiendo de la materia. La descomposición puede provocar, en particular cuando no se produce ignición, el desprendimiento de gases o vapores tóxicos. Para ciertas materias autorreactivas, la temperatura debe ser controlada. Algunas materias autorreactivas pueden descomponerse produciendo una explosión, en particular si se encuentran en confinamiento. Esta característica puede modificarse mediante la adición de diluyentes o mediante el uso de envases/embalajes apropiados. Algunas materias autorreactivas arden con gran fuerza.

Materias explosivas sólidas desensibilizadas

Las materias explosivas sólidas desensibilizadas son materias que se han humedecido con agua o con alcohol o que se han diluido con otras materias para así anular las propiedades explosivas (ej: nitroglicerina en mezcla).

Materias relacionadas con las materias autorreactivas

Las materias:

- a) que han sido provisionalmente aceptadas en la clase 1(según los resultados de unas pruebas determinadas) pero que están exentas de la mencionada clase 1(por los resultados de otras pruebas diferentes;
- b) que no son materias autorreactivas de la clase 4.1; y
- c) que no son materias de las clases 5.1 y 5.2,

Materias que polimerizan

Se entiende por *Materias que polimerizan* aquellas que, sin estabilización, son susceptibles de experimentar una fuerte reacción exotérmica que dé lugar a la formación de moléculas más grandes o de polímeros en las condiciones normales de transporte.

Clase 4.2 Materias que pueden experimentar inflamación espontánea

El título de la clase 4.2 incluye:

- las *materias pirofóricas*, que son las materias, incluidas las mezclas y soluciones

(líquidas o sólidas), que en contacto con el aire, aun en pequeñas cantidades, se inflamen en un período de cinco minutos. Estas son las materias de la clase 4.2 que son más expuestas a la inflamación espontánea; y

- las *materias y los objetos que experimentan calentamiento espontáneo*, que son las materias y objetos, incluidas las mezclas y soluciones que puedan calentarse en contacto con el aire, sin aporte de energía. Estas materias únicamente pueden inflamarse en gran cantidad (varios kilogramos) y después de un largo período de tiempo (horas o días).

El calentamiento espontáneo de una materia es un proceso donde la reacción gradual de esa materia con el oxígeno (del aire) genera calor. Si la tasa de producción de calor es superior a la tasa de pérdida de calor, entonces la temperatura de la materia se elevará lo que, después de un tiempo de inducción, puede conducir al calentamiento espontáneo y la combustión.

Como ejemplo de este grupo de materias podemos citar el fósforo blanco o amarillo, tejidos impregnados en aceite, plásticos a base de NC o sulfuro de sodio.

Clase 4.3 Materias que, al contacto con el agua, desprenden gases inflamables

El título de la clase 4.3 abarca las materias y objetos que, por reacción con el agua, desprenden gases inflamables que pueden formar mezclas explosivas con el aire, así como los objetos que contienen materias de esta clase.

Determinadas materias, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables que pueden formar mezclas explosivas con el aire. Estas mezclas se inflaman fácilmente por influencia de cualquier agente normal de encendido, en particular por llamas desnudas, chispas provocadas por herramientas, lámparas no protegidas, etc. Las consecuencias de la onda explosiva y el incendio pueden ser peligrosas para las personas y el entorno.

Ejemplos: dispersión de metales alcalinos, carburo cálcico (que reacciona con el agua desprendiendo acetileno), baterías de sodio, etc.

Clase 5.1 Materias comburentes

El título de la clase 5.1 incluye las materias que, sin ser necesariamente combustibles ellas mismas, pueden, por lo general al desprender oxígeno, provocar o favorecer la combustión de otras materias y los objetos que los contengan.

Ejemplos de agentes oxidantes o comburentes son los nitratos, cloritos y cloratos, empleados en la fabricación de herbicidas, fertilizantes y explosivos. Un oxidante de uso muy común es el oxígeno que reacciona con casi todo, especialmente con las grasas con las que puede generar combustión espontánea.

Clase 5.2 Peróxidos orgánicos

El título de la clase 5.2 cubre los peróxidos orgánicos y las preparaciones de peróxidos orgánicos.

Un peróxido orgánico es una materia oxidante que contiene a su vez una sustancia reductora (oxidable) y puede, por tanto, reaccionar consigo mismo. Al descomponerse

desprende oxígeno y el proceso es frecuentemente explosivo.

Ejemplos: peróxido de butilo, peróxido de benzoilo, ciclohexabona, etc.

Los peróxidos orgánicos están sujetos a la descomposición exotérmica a temperaturas normal o elevada. La descomposición puede producirse bajo el efecto del calor, del contacto con impurezas (por ejemplo ácidos, compuestos de metales pesados, aminas, etc.), del frotamiento o del choque. La velocidad de descomposición aumenta con la temperatura y varía según la composición del peróxido orgánico. La descomposición puede entrañar un desprendimiento de vapores o de gases inflamables o nocivos.

Desensibilización de los peróxidos orgánicos

Para garantizar la seguridad durante el transporte de los peróxidos orgánicos, con frecuencia se los desensibiliza añadiéndoles materias orgánicas líquidas o sólidas, materias inorgánicas sólidas o agua. Cuando está estipulado un determinado porcentaje de materia, se trata del porcentaje en peso, redondeado a la unidad más próxima. En general, la desensibilización debe ser tal que en caso de fuga el peróxido orgánico no pueda concentrarse en una medida peligrosa.

Clase 6.1 Materias tóxicas

El título de la clase 6.1 cubre las materias tóxicas de las que, por experiencia, se sabe o bien cabe admitir, en base a experimentos realizados sobre animales, en cantidades relativamente pequeñas y por una acción única o de corta duración, que pueden dañar a la salud del ser humano o causar su muerte por inhalación, absorción cutánea o ingestión.

En este grupo los más frecuentes son los insecticidas (ej: el arsénico empleado en insecticidas es venenoso por absorción cutánea), herbicidas, compuestos de cianuro que se emplean en fabricación de plásticos, y sustancias básicas que añaden el peligro de corrosión. Como ya vimos, existen hidrocarburos aromáticos muy venenosos por inhalación o por absorción cutánea.

Muchos gases de naturaleza corrosivo o inflamable, tienen un riesgo añadido de toxicidad y en muchas reacciones de oxidación se generan gases tóxicos o muy tóxicos, así el ácido nítrico reacciona con los metales produciendo vapores nitrosos muy tóxicos.

Entre los gases tóxicos más comunes se encuentran los siguientes:

CLORO

Se utiliza en la industria del papel, ataca a las mucosas produciendo la muerte por edema pulmonar, es más pesado que el aire pero se detecta fácilmente por el olor mucho antes de llegar a límites de peligrosidad.

DIÓXIDO DE AZUFRE

Como decolorante y para fabricar ácido sulfúrico, es muy irritante y se disuelve bien en agua, aunque la solución es corrosiva. También se detecta por el olor mucho antes de la concentración de peligro.

AMONIACO

Se emplea para fabricar fertilizantes, ácido nítrico y para purificar agua, mata al provocar edema pulmonar. Es muy soluble en agua y puede formar mezclas explosivas

con el aire, tiene un olor muy irritante.

FOSGENO

Se emplea en la industria del plástico, irrita las vías respiratorias y también produce edema pulmonar. Adormece el sentido del olfato rápidamente por lo que deja de ser detectable, con el consiguiente riesgo de intoxicación.

Clase 6.2 Materias infecciosas

El título de la clase 6.2 cubre las materias infecciosas. A los fines del ADR, las “materias infecciosas” son materias de las que se sabe o de las que hay razones para creer que contienen agentes patógenos. Los agentes patógenos se definen como microorganismos (incluidas las bacterias, los virus, los “ricketts”, los parásitos y los hongos) y otros agentes tales como los priones, que pueden provocar enfermedades a los animales o a los seres humanos.

Las materias de la clase 6.2 se subdividen de la manera siguiente:

- I1 Materias infecciosas para el ser humano;
- I2 Materias infecciosas únicamente para los animales;
- I3 Desechos clínicos;
- I4 Muestras de diagnóstico.

Clase 7 Materias radiactivas

Llamamos radiación a la energía que se propaga en forma de onda a través del espacio. El ser humano ha estado expuesto a las radiaciones ionizantes desde el comienzo de los tiempos. Las fuentes naturales de radiación se encuentran tanto en el universo como en la tierra. El espacio exterior y el sol son el origen de la radiación cósmica, constituida por partículas con un alto índice energético, 86% protones y 12% de partículas alfa.

Dentro del concepto de radiación se incluye tanto la luz visible como las ondas de radio y televisión lo que se conoce como -radiaciones no ionizantes- y desde la luz ultravioleta a los rayos X o la energía fotónica -radiaciones ionizantes-.

El ADR entiende por materias radiactivas cualquier materia que contenga radionucleidos cuyas actividades máximas y total en el envío sobrepasen al mismo tiempo determinados valores establecidos.

Clase 8 Materias corrosivas

El título de la clase 8 abarca las materias y objetos conteniendo materias de esta clase que, por su acción química, dañan el tejido epitelial de la piel y las mucosas al entrar en contacto con ellas, o que, en caso de fuga, puedan originar daños a otras mercancías o a los medios de transporte o destruirlos. El título de la presente clase se refiere también a las materias que sólo producen un líquido corrosivo al entrar en contacto con el agua o que, con la humedad natural del aire, produzcan vapores o neblinas corrosivos.

Podemos clasificarlos en dos grandes grupos, los ácidos y las bases, existen también productos fuertemente oxidantes y sustancias deshidratantes, que se incluyen entre los productos corrosivos.

ÁCIDOS

Un ácido es un compuesto capaz de ceder un protón, el grado de acidez lo medimos con el pH, así un ácido fuerte tiene un pH de 0, el agua pura tiene un pH de 7, entre pH 0 y pH 7 se encuentran los ácidos (entre pH 5 y pH 9, no produce daños). Los ácidos pueden ser orgánicos (Ac. acético) o inorgánicos (Ac. sulfúrico), los más peligrosos son los inorgánicos.

Son solubles en agua con generación de calor que puede ser de forma violenta si el ácido está concentrado, disminuyendo su grado de acidez y reaccionan con metales (los oxidan) generando gases, en ocasión peligrosos, como hidrógeno o gas nitroso.

Los ácidos más comunes son:

Acido Sulfúrico: $\text{pH} < 3$ Fuertemente corrosivo y oxidante, sus vapores son tóxicos y se emplea en multitud de procesos.

Acido Clorhídrico: Como líquido es una disolución de cloruro de hidrógeno y agua, es mucho menos corrosivo que el ácido sulfúrico.

Acido Nítrico: $\text{pH}=1,3$ Es más peligroso que el ácido sulfúrico, reacciona con metales produciendo gases nitrosos de color marrón oscuro muy tóxicos.

Acido Fluorhídrico: El ácido es una disolución en agua de fluoruro de hidrógeno, es muy tóxico y corrosivo, reacciona violentamente con el agua y con sustancias orgánicas.

BASES

Son sustancias capaces de tomar un protón, el pH de las bases oscila entre 7 y 14 las más fuertes. También se disuelven en agua con generación de calor. La mayoría de las bases inorgánicas, son sustancias sólidas en estado puro. Las bases son más peligrosas que los ácidos porque disuelven las proteínas del organismo produciendo una muerte más rápida de los tejidos vivos.

Las bases y los ácidos reaccionan con fuerte desprendimiento de calor.

Las bases más comunes son:

Hidróxido sódico: El líquido es una solución de hidróxido sódico (sólido) en agua.

Hidróxido de potasio: Igualmente es una solución en agua, ambos reaccionan con metales generando hidrógeno.

Hipoclorito sódico: En baja concentración constituye la lejía de uso doméstico, si se mezcla con amoníaco desprende el cloro de su estructura.

Amoníaco: El gas disuelto en agua constituye un líquido con propiedades reductoras, si se calienta desprende gases nitrosos.

OXIDANTES Y DESHIDRATANTES

Lo constituye el grupo de los halógenos: flúor, cloro y bromo, empleados en la industria del plástico y en decoloración y grabación. Atacan a la mayoría de los metales, son muy reactivas y corrosivas para la piel y mucosas.

Las materias de la clase 8 se clasifican según el grado de peligrosidad que presenten para el transporte en las siguientes categorías:

Materias muy corrosivas

Las materias que provoquen una destrucción del tejido cutáneo intacto en todo su espesor, por un período de observación de 60 minutos iniciado inmediatamente después del período de aplicación de 3 minutos o menos.

Materias corrosivas

Las materias que, tras una aplicación de entre 3 y 60 minutos máximo, provoquen una destrucción del tejido cutáneo intacto en todo su espesor, durante un período de observación de 14 días iniciado inmediatamente después del período de aplicación.

Materias que presentan un menor grado de corrosividad

- materias que provoquen una destrucción del tejido cutáneo intacto en todo su espesor, por un período de observación de 14 días iniciado inmediatamente después del período de aplicación de más de 60 minutos, pero como máximo de 4 horas;
- materias que se considera que no provocan una destrucción del tejido cutáneo intacto en todo su espesor pero cuya velocidad de corrosión en superficies de cualquier acero o aluminio sobrepasa 6,25 mm al año a la temperatura de prueba de 55°C.

Clase 9 Materias y objetos peligrosos diversos

En el título de la clase 9 se incluyen materias y objetos que, a lo largo del transporte, supongan un peligro diferente de los que contemplan las restantes clases.

Las materias y objetos de la clase 9 se subdividen del modo siguiente:

- M1** Materias que, inhaladas en forma de polvo fino, pueden poner en peligro la Salud. Comprende el amianto y las mezclas que lo contengan.
- M2** Materias y aparatos que, en caso de incendio, pueden formar dioxinas. Comprenden los difenilos policlorados (PCB), los terfenilos policlorados (PCT) y los difenilos y terfenilos polihalogenados y las mezclas que contienen estas materias, así como los aparatos, como transformadores, condensadores y otros, que contienen estas materias o mezclas preparadas con ellas.
- M3** Materias que desprenden vapores inflamables. Comprenden los polímeros que contengan líquidos inflamables y que tengan un punto de inflamación que no sobrepase los 55°C.
- M4** Pilas de litio.
- M5** Aparatos de salvamento (aparatos de salvamento y elementos de vehículos a motor que se ajusten a determinadas disposiciones definidas en el ADR)
- M6-M8** Materias peligrosas para el medio ambiente:
- M6 Materias contaminantes para el medio ambiente acuático, líquidas
 - M7 Materias contaminantes para el medio ambiente acuático, sólidas
 - M8 Microorganismos y organismos modificados genéticamente
- M9-M10** Materias transportadas a temperatura elevada.
- M9 Líquidas
 - M10 Sólidas

- M11** Otras materias que presenten un riesgo durante el transporte pero que no se correspondan con las definiciones de ninguna otra clase. Este grupo comprende materias como líquidos altamente volátiles, materias que desprenden vapores nocivos, materias que contienen alérgenos y los estuches de química y maletines de primeros auxilios



3. IDENTIFICACIÓN de MERCANCÍAS PELIGROSAS (MMPP)

3.1 Introducción

Desde la perspectiva de un Bombero, una vez llegado al lugar del incidente y tras conocer durante el recorrido al siniestro los primeros datos, no cabe duda que uno de los elementos básicos para la realización de su trabajo, es la **información que él es capaz de recoger in situ al analizar el siniestro** (evaluación).

En lo que se refiere a los incidentes con MMPP, dentro de la **evaluación**, el **reconocimiento exacto de las sustancias** involucradas, será **uno de nuestros objetivos prioritarios**, y de esto dependerán las acciones de futuro y como consecuencia aspectos tales como:

- ✓ Seguridad personal, equipos y víctimas
- ✓ Minimización de daños
- ✓ Resultado optimo final de la intervención

3.2 Identificación

Es un hecho constatado que el ser humano en su actividad diaria, a la hora de tomar decisiones sigue un proceso estándar basado en una simple ecuación:

$$\text{INFORMACIÓN} + \text{ANÁLISIS} = \text{DECISIÓN}$$

Centrémonos en la INFORMACIÓN. En el ámbito de nuestro trabajo esta información puede venir por varias vías:

- ✓ Información que nos den
- ✓ Información que recojamos

En la naturaleza encontramos un lenguaje único para transmitir información de forma simple y rápida, el hombre la ha adoptado y adaptado para emitir distintos mensajes de forma clara, rápida, universal y efectiva: LOS SÍMBOLOS

3.3 Métodos de identificación

Volviendo a las MMPP, podemos decir que para su identificación y reconocimiento tenemos un lenguaje de SÍMBOLOS específicos que tendremos que conocer y entender. Añadiremos a estos, entornos, colores y formas, que nos ayudarán de forma definitiva a IDENTIFICAR ESTAS SUSTANCIAS PELIGROSAS.

Ahora veremos los 7 métodos básicos de identificación de MMPP. Estos son:

- ✓ **LUGAR Y ACTIVIDAD**
- ✓ **FORMATO Y TIPO DE RECIPIENTES**
- ✓ **SEÑALES Y COLORES**
- ✓ **PLACAS Y ETIQUETAS**
- ✓ **FICHAS Y DOCUMENTOS**
- ✓ **APARATOS DE MEDICIÓN**
- ✓ **SENTIDOS**

3.3.1 LUGAR Y ACTIVIDAD

Una de las primeras, claras e inmediatas fuentes de información, son las que podamos extraer tras la primera evaluación del escenario en el que se desarrolle el siniestro.

LUGAR	ACTIVIDAD	REFERENCIA
INDUSTRIALES	Producción Uso Almacenamiento	Formas de los edificios, Actividad, Carteles, Rótulos, etc.
ALMACENAMIENTO	Reservas Abastecimientos	Formas de los contenedores o depósitos.
TRANSPORTE	Carretera Ferrocarril Naval Aéreo	Tipos de recipientes, cisternas. Formas de los contenedores.
DOMÉSTICO	Uso Almacenamiento	Lugar del incidente Tipos de suministro

Estas primeras referencias pueden ser de gran utilidad, no obstante no siempre existen referencias claras en los escenarios, esto nos llevará a ser cautos dado que sustancias peligrosas también las podremos encontrar en los sitios más insospechados.

3.3.2 TIPO Y FORMA DE LOS RECIPIENTES.

Este método, nos dará información sobre el contenido de los recipientes siniestrados, o de recipientes en la proximidad del incidente.

Esta información será inmediata e importante, pero no definitiva, nos servirá fundamentalmente para las primeras valoraciones.

Este punto tiene especial interés en el transporte de MMPP y también en su almacenamiento para uso doméstico e industrial.

Las formas a las que nos referimos son:

Secciones, Casquetes y Vista longitudinal-lateral de las cisternas.

Estas referencias sobre la forma del recipiente, puede ser útiles individualmente, pero las combinaciones entre ellas nos darán datos mucho más precisos.

EJEMPLOS DE SECCIONES DE CISTERNAS:



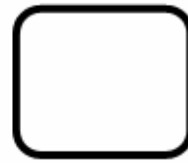
**Productos
presurizados**



**Productos no
presurizados**



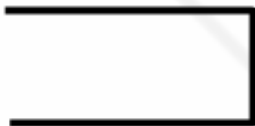
**Caja con
diversos
productos**



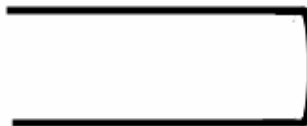
**Líquidos
no
presurizados**

Una vista longitudinal de la cisterna nos dará una información importante del tipo de sustancia transportada.

EJEMPLOS DE CASQUETES:



**No
presurizados**



Presurizados



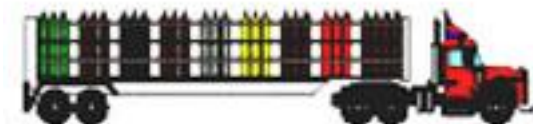
EJEMPLOS DE VISTA LONGITUDINAL-LATERAL:



Productos presurizados, su principal característica son los casquetes de terminación esférica.



Criogénicos, obsérvese la parte posterior del remolque, es peculiar en estos transportes.



Productos varios, la imagen describe un transporte de botellas con distintas materias. Puede darse también que sea una caja cerrada donde encontraremos paquetería con distintos tipos de materias.



Corrosivos, es peculiar en estos transportes ubicar en la parte posterior del remolque la valvulería de trasiego.



Productos no presurizados, a diferencia de los productos presurizados, los casquetes son planos o semicirculares, no esféricos.

3.3.3 SEÑALES Y COLORES

Recordando los primeros argumentos, en la actualidad la utilización de símbolos y colores es cada vez más común en la identificación de MMPP, sobre todo en la industria.

Son dos los grandes grupos: Tuberías de conducción

Señalización de gases de uso industrial (Botellas y Botellones)

TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN

¿Es lo mismo una conducción de agua que de una sustancia corrosiva?. Es evidente que no, este es el fin de señalar y por supuesto el de reconocer estas señales. En general junto a los conductos suele haber carteles, estos indican con su nombre los tipos de productos que fluyen por ellos, aunque esto no es así siempre. A continuación veremos las señalizaciones más significativas.

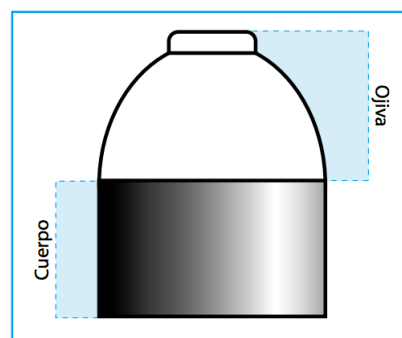
ROJO	VERDE	AZUL	AMARILLO	NARANJA	LILA	MARRÓN	NEGRO	GRIS
VAPOR	AGUA	AIRE	GAS	ÁCIDO	ÁLCALIS	ACEITE	ALQUITRÁN	VACÍO

SEÑALIZACIÓN DE GASES DE USO INDUSTRIAL (BOTELLAS Y BOTELLONES)

Con la entrada en vigor del Real Decreto 2060/2008, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias, se empieza a aplicar en España la norma UNE-EN 1089-3 en lo relativo a colores de botellas de Gas.

La fase de transición en la que convivieron los sistemas de identificación por colores, anterior y actual, terminó en agosto de 2014.

Partes de la botella



El color de la **ojiva** (parte superior de la botella) está asociado al riesgo del gas contenido, tóxico y/o corrosivo, inflamable, oxidante e inerte.

Para los gases medicinales y respirables, se aplica un color específico para cada gas excepto en el caso de mezclas.

Todos los gases industriales tendrán una ojiva monocolor que identifica el riesgo principal del gas.

CAMBIOS EN LA REGLA GENERAL DE LOS COLORES DE LAS OJIVAS			
Tipo de gas	Antes	Ahora (Nuevo código europeo)	
Tóxico/corrosivo	Verde (u otro)	Amarillo	
Inerte	Amarillo o mezcla de colores	Verde intenso	
		Verde oscuro	
Inflamable	Rojo (u otro)	Rojo	
Oxidante	Blanco (u otro)	Azul claro	

LO COLORES DE LAS OJIVAS QUE NO CAMBIAN		
Los gases habituales		
Oxígeno	Blanco	
Nitrógeno	Negro	
Hidrógeno	Rojo	
Dióxido de carbono	Gris	
Óxido nitroso	Azul	
Helio	Marrón	

GASES INDUSTRIALES QUE CAMBIAN EL COLOR DE LA OJIVA			
Nombre del gas	Antes	Ahora (Nuevo código europeo)	
Argón	Amarillo	Verde	
Acetileno	Marrón	Marrón teja	

El color de la parte inferior de la botella (**cuerpo**) de la botella es de libre aplicación y no se identifica con riesgos, pudiendo ser elegido por el fabricante a condición de que no genere confusión con los colores de riesgo. Para los gases medicinales el color del cuerpo de las botellas será determinado por la autoridad sanitaria española. Actualmente en Europa el cuerpo de las botellas de todos los gases medicinales es de color blanco.

Esta norma no se aplica a los extintores ni a los gases licuados del petróleo.

Si no es posible acercarse a una botella, la identificación por el color de la ojiva es un método complementario de información.

3.3.4 PLACAS Y ETIQUETAS

Continuando con el código de **SÍMBOLOS** característicos de la señalización de MMPP en el transporte y almacenamiento en cisternas, vamos a entrar en uno de los más característicos, claros y determinantes, es el que se refiere al **PANEL NARANJA** y a las **ETIQUETAS DE PELIGRO**. Veremos sus colores, formas y distintivos y también la ubicación en los transportes y paqueterías. Estos **SÍMBOLOS** son de obligado uso y por lo tanto es una referencia que siempre nos ha de suscitar especial interés. Esta obligatoriedad no conlleva una fiabilidad 100%, ya que dependemos de un tercero que halla puesto correctamente las señales identificativas, aunque esto es lo habitual, tendremos que tener en cuenta un posible error y por lo tanto tendremos precaución.

PANEL NARANJA

Es una placa de color naranja, dividida en dos partes por una línea negra horizontal (superior e inferior) y bordeada también por otra línea negra. La finalidad de esta placa, de forma general, es identificar las sustancias que se almacenan en los continentes a la que va adosada. Una serie de números impresos en el **PANEL NARANJA** nos darán de forma clara, inequívoca y, lo más importante, **UNIVERSAL** información del tipo de peligro y del nombre del producto.

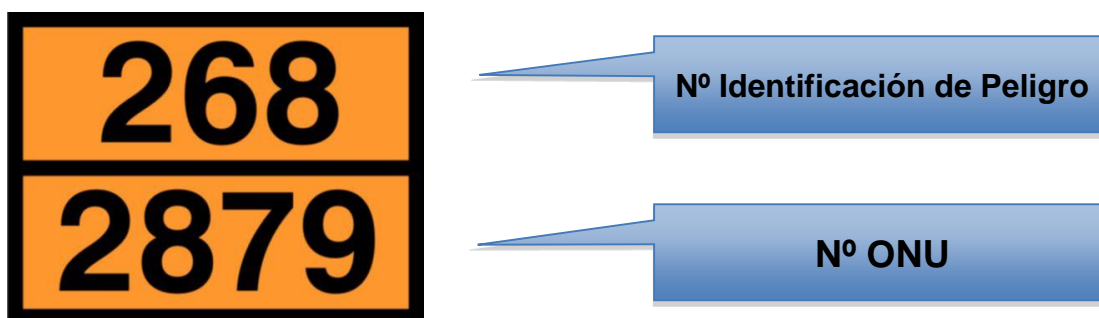
Los paneles-naranja deben ser retroreflectantes. Las dimensiones de los paneles serán de 40 cm de ancho por 30 cm de alto. El material utilizado debe ser resistente a la intemperie y garantizar una señalización duradera. El panel no deberá separarse de su fijación después de un incendio de una duración de 15 minutos. Permanecerá fijado sea cual sea la orientación del vehículo.

Los números del panel deberán estar constituidos por cifras negras de 10 cm de altura y de 15 mm de espesor.

Para algunos tipos de transporte no es necesario que los paneles lleven números, en estos casos la línea horizontal del medio no es obligatoria.

Si el tamaño y la construcción del vehículo son tales que la superficie disponible es insuficiente para fijar estos paneles naranja, sus dimensiones podrán ser reducidas hasta 300 mm para la base, 120 mm para la altura y 10 mm para el reborde negro.

Para los contenedores que transporten mercancías peligrosas sólidas a granel y para los contenedores cisterna, CGEM y cisternas portátiles, los paneles naranja pueden ser reemplazados por una hoja autoadhesiva, una pintura u otro procedimiento equivalente. Esta señalización alternativa sólo está exenta de las exigencias relativas a la resistencia del fuego.



El número de identificación de peligro y el número de ONU deberán ser indelebles y permanecer visibles después de un incendio de una duración de 15 minutos.

En la parte superior del **PANEL NARANJA**, va el **número de identificación del peligro**, este será de dos ó tres cifras y representa el tipo de peligro intrínseco a la materia que se transporta.

La primera cifra indica el peligro principal y la segunda el peligro secundario.



- La duplicación de una cifra indica una intensificación del peligro relacionado con ella.
- Cuando el peligro de una materia está indicado suficientemente con una sola cifra, ésta se completa con un cero, lo que implica ausencia de peligro secundario.
- Cuando el número de identificación del peligro está precedido de la letra "X", ésta indica que la materia reacciona peligrosamente con el agua. Para estas materias, el agua sólo puede utilizarse con la aprobación de expertos
- Las combinaciones de ciertas cifras tienen un significado especial (Ej. 22 significa gas licuado refrigerado, asfixiante)

Significado de los números de identificación del peligro

El número de identificación del peligro comprende dos o tres cifras. En general, indican los peligros siguientes:

- 2 Emanación de gases resultantes de presión o de una reacción química
- 3 Inflamabilidad de materias líquidas (vapores) y gases o materia líquida susceptible de autocalentamiento
- 4 Inflamabilidad de materia sólida o materia sólida susceptible de autocalentamiento
- 5 Comburente (favorece el incendio)
- 6 Toxicidad o peligro de infección
- 7 Radiactividad
- 8 Corrosividad
- 9 Peligro de reacción violenta espontánea

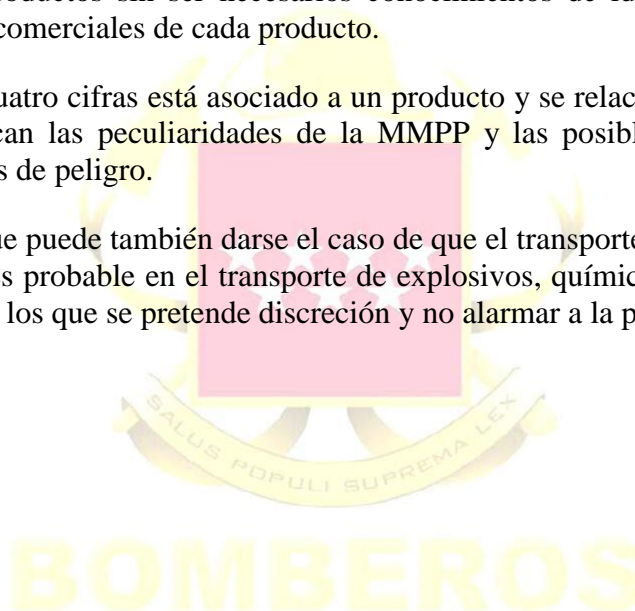
Ejemplos de números de identificación del peligro:

- 23 gas inflamable
- 268 gas tóxico y corrosivo
- 33 materia líquida muy inflamable (punto de inflamación inferior a 23°C)
- 50 materia comburente (favorece el incendio)
- 539 peróxido orgánico inflamable
- 70 materia radiactiva
- X80 materia corrosiva o que presenta un grado menor de corrosividad y reacciona peligrosamente con el agua
- 90 materia peligrosa desde el punto de vista medioambiental, materias peligrosas diversas

En la parte inferior irá escrito el **número de identificación de la mercancía**, establecido por las Naciones Unidas (ONU) (4 cifras) que permite conocer las características físicas de la mercancía transportada. Este número fue creado por un grupo de expertos de dicho organismo, que se marcaron el objetivo de universalizar los nombres de los productos sin ser necesarios conocimientos de idiomas o saber los distintos nombres comerciales de cada producto.

Cada número de cuatro cifras está asociado a un producto y se relaciona con una ficha donde se especifican las peculiaridades de la MMPP y las posibles acciones sobre estas en situaciones de peligro.

Hay que señalar que puede también darse el caso de que el transporte no lleve PANEL NARANJA, esto es probable en el transporte de explosivos, químicos o nucleares de carácter militar, de los que se pretende discreción y no alarmar a la población.



ETIQUETAS DE PELIGRO

Las etiquetas de peligro van colocadas sobre los envases, recipientes o paquetes donde se almacenan o transportan las MMPP, estas etiquetas complementan la información del PANEL NARANJA. La finalidad de las etiquetas esta resumida en dos conceptos:

Que las MMPP sean reconocibles:

- ✓ FÁCILMENTE y
- ✓ A LARGA DISTANCIA

Para esto existe un código de **SÍMBOLOS, NÚMEROS y COLORES** impresos en **ETIQUETAS o PLACAS** en forma de **ROMBO**:

Las etiquetas recogidas en el ADR (2017) para las diferentes clases de sustancias peligrosas son las siguientes:

PELIGRO DE CLASE 1 **Materias y objetos explosivos**



(Nº 1)

Divisiones 1.1, 1.2 y 1.3

Signo convencional (bomba explosionando): negro sobre fondo naranja; cifra "1" en la esquina inferior



(Nº 1.4)

División 1.4



(Nº 1.5)

División 1.5



(Nº 1.6)

División 1.6

PELIGRO DE CLASE 2 **Gases**



(Nº 2.1)

Gases inflamables

Signo convencional (llama): negro o blanco (salvo según 5.2.2.2.1.6 d)) sobre fondo rojo; cifra "2" en la esquina inferior.



(Nº 2.2)

Gases no inflamables, no tóxicos

Signo convencional (botella de gas): negro o blanco sobre fondo verde; cifra "2" en la esquina inferior.

PELIGRO DE CLASE 3 **Líquidos inflamables**



(Nº 2.3)

Gases tóxicos

Signo convencional (calavera sobre dos tibias): negro sobre fondo blanco; cifra "2" en la esquina inferior.



(Nº 3)

Signo convencional (llama): negro o blanco sobre fondo rojo; cifra "3" en la esquina inferior.

PELIGRO DE CLASE 4.1
Materias sólidas inflamables, materias autorreactivas, materias que polimerizan y materias sólidas explosivas desensibilizadas



(Nº 4.1)
Signo convencional (llama): negro sobre fondo blanco, con siete barras verticales rojas; cifra "4" en la esquina inferior.

PELIGRO DE CLASE 4.2
Materias espontáneamente inflamables



(Nº 4.2)
Signo convencional (llama): negro sobre fondo blanco, (mitad superior) y rojo (mitad inferior); cifra "4" en la esquina inferior.

PELIGRO DE CLASE 4.3
Materias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables



(Nº 4.3)
Signo convencional (llama): negro o blanco sobre fondo azul; cifra "4" en la esquina inferior.

PELIGRO DE CLASE 5.1
Materias comburentes



(Nº 5.1)
Signo convencional (llama por encima de un círculo): negro sobre fondo amarillo; cifra "5.1" en la esquina inferior

PELIGRO DE CLASE 5.2
Peróxidos orgánicos



(Nº 5.2)
Signo convencional (llama): negra o blanca; fondo: mitad superior roja y mitad inferior amarilla cifra "5.2" en la esquina inferior

PELIGRO DE CLASE 6.1
Materias tóxicas



(Nº 6.1)
Signo convencional (calavera sobre dos tibias): negro sobre fondo blanco; cifra "6" en la esquina inferior.

PELIGRO DE CLASE 6.2
Materias infecciosas



(Nº 6.2)
La mitad inferior de la etiqueta puede llevar las menciones: "MATERIAS INFECCIOSAS" y "EN CASO DE DESPERFECTO O FUGA, AVISAR INMEDIATAMENTE A LAS AUTORIDADES SANITARIAS"
Signo convencional (tres lunas crecientes sobre un círculo) y menciones, negras sobre fondo blanco; cifra "6" en la esquina inferior.

PELIGRO DE CLASE 7

Materias radiactivas



(Nº 7A)

Categoría I – Blanca

Signo convencional (trébol): negro sobre fondo blanco;

Texto (obligatorio): en negro en la mitad inferior de la etiqueta:

“RADIOACTIVE”

“CONTENTS.....”

“ACTIVITY.....”

La palabra “RADIOACTIVE” deberá ir seguida de una barra vertical roja; cifra “7” en la esquina inferior.



(Nº 7B)

Categoría II-Amarilla

Signo convencional (trébol): negro sobre fondo amarillo con reborde blanco (mitad superior) y blanco (mitad inferior);

Texto (obligatorio): en negro en la mitad inferior de la etiqueta:

“RADIOACTIVE”

“CONTENTS.....”

“ACTIVITY.....”

En un recuadro de borde negro: “TRANSPORT INDEX”

La palabra “RADIOACTIVE” deberá ir seguida de dos barras verticales rojas; cifra “7” en la esquina inferior.



(Nº 7C)

Categoría III-Amarilla

Signo convencional (trébol): negro sobre fondo amarillo con reborde blanco (mitad superior) y blanco (mitad inferior);

Texto (obligatorio): en negro en la mitad inferior de la etiqueta:

“RADIOACTIVE”

“CONTENTS.....”

“ACTIVITY.....”

En un recuadro de borde negro: “TRANSPORT INDEX”

La palabra “RADIOACTIVE” deberá ir seguida de tres barras verticales rojas; cifra “7” en la esquina inferior.



(Nº 7E)

Materias fisiónables de la clase 7
fondo blanco;

Texto (obligatorio): en negro en la parte superior de la etiqueta: “FISSILE”

En un recuadro negro en la parte inferior de la etiqueta: “CRITICALITY SAFETY INDEX”; cifra “7” en la esquina inferior.



PELIGRO DE CLASE 8

Materias corrosivas



(Nº 8)

Signo convencional (líquidos vertidos de dos tubos de ensayo de vidrio sobre una mano y un metal): negro sobre fondo blanco (mitad superior); y negro con reborde blanco (mitad inferior); cifra “8” en blanco en la esquina inferior.

PELIGRO DE CLASE 9

Materias y objetos peligrosos diversos



(Nº 9)

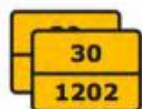
Signo convencional (siete líneas verticales en la mitad superior): negro sobre fondo blanco; cifra “9” subrayada en la esquina inferior.



(Nº 9A)

Signo convencional (7 líneas verticales negras en la mitad superior; grupo de pilas, una de ellas rota con llama en la mitad inferior): negro sobre fondo blanco; Cifra “9” subrayada en el ángulo inferior

Otras etiquetas recogidas en el ADR:



Paneles naranja
(30 X 40cm. Ó 12 X 30 cm.)



UN 3359 unidad
sometida a **fumigación**



Transportado
en **caliente**



Peligroso para el
Medioambiente

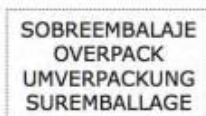


**Agente refrigerante o de
acondicionamiento**
(15 X 25cm.)

* Indicar el nombre del gas



**Orientación
del bulto**



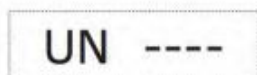
**Sobreembalaje
opaco**



**GRG ó gran
embalaje
apilable**



**GRG ó gran
embalaje
NO apilable**



Inscripción del N° ONU en el bulto
12 mm en bultos > 30 l. ó 30 kg.
6 mm en bultos 30-5 l. ó kg.
Dimensión adecuada <5 l. ó kg.



Bulto exento carretera y aéreo
Cantidades limitadas



Bulto exento
Cantidades
exceptuadas



**Prohibición
de paso
por túneles**



Según el ADR por **“vehículo”** se entienden los automóviles, vehículos articulados, remolques y semirremolques, y **"Unidad de transporte"** es un vehículo a motor al que no se engancha ningún remolque o un conjunto constituido por un vehículo a motor y el remolque o semirremolque unido mismo.

La “unidad de transporte” puede ser:

- 1. un vehículo automóvil*
- 2. una cabeza tractora unida a un semirremolque (vehículo articulado)*
- 3. vehículo con un remolque (tren de carretera)*

“Un vehículo” puede ser:

- 1. una furgoneta*
- 2. un camión*
- 3. un vehículo articulado*
- 4. un semirremolque (sin cabeza tractora)*
- 5. un remolque*

Por eso, un tren de carretera está compuesto por dos vehículos que constituyen "una unidad de transporte".

Lo que podemos apreciar es que un remolque y un semirremolque (sin la cabeza tractora) son vehículos, pero no son unidades independientes de transporte. Así que cuando el ADR dice "en la trasera del vehículo" quiere decir que se colocarán las placas-etiquetas en la trasera, en su caso, del remolque o semirremolque.



Unidades de transporte ADR



Vehículos ADR

COLOCACIÓN DEL PANEL NARANJA

Las unidades de transporte que lleven mercancías peligrosas llevarán, dispuestos en un plano vertical, dos paneles rectangulares de color naranja. Se fijará uno en la parte delantera de la unidad de transporte y el otro en la parte trasera, perpendicularmente al eje longitudinal de ésta. Habrán de ser bien visibles.



Paneles naranja en un transporte de bultos en un vehículo articulado de caja cerrada.



Transporte de bultos en un camión con remolque (unidad de transporte)



El ADR no exige que los vehículos que transportan bultos tengan que llevar numeración en los paneles-naranja. Esto es lógico, ya que, en muchas ocasiones llevan distintos productos.

Si el número de identificación de peligro está indicado en la columna (20) de la Tabla A del capítulo 3.2, del ADR, los vehículos cisterna, los vehículos batería o las unidades de transporte que consten de una o varias cisternas que transporten mercancías peligrosas, deberán llevar, además (es decir, añadirán paneles), en los costados de cada cisterna o cada compartimento de la cisterna o cada elemento de los vehículos batería, paralelamente al eje longitudinal del vehículo, de manera claramente visible, paneles de color naranja provistos del número de identificación de peligro y el número ONU correspondiente.

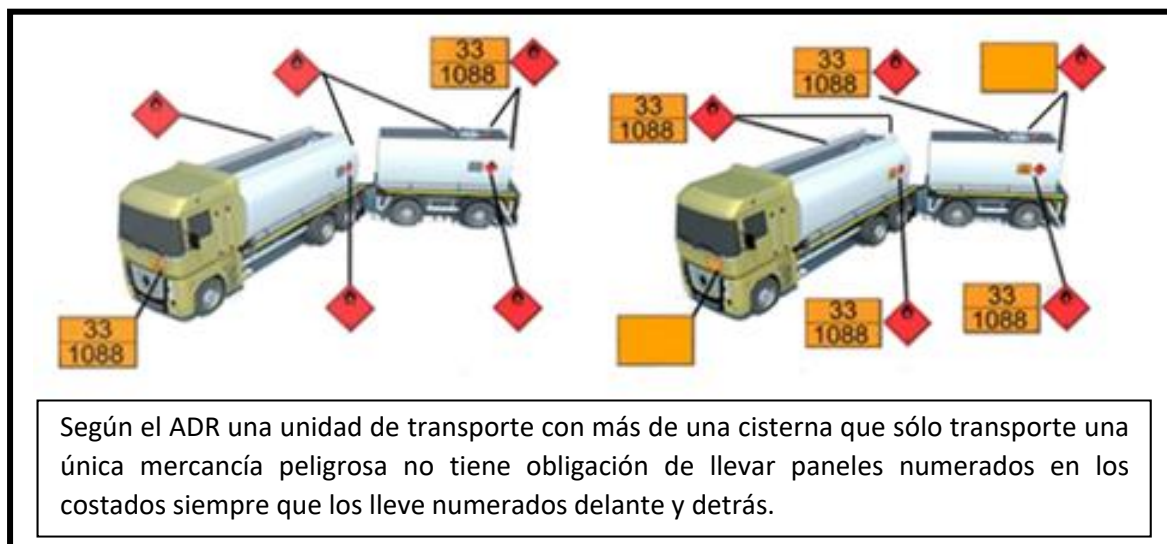


TRANSPORTE DE UNA ÚNICA MERCANCÍA PELIGROSA Y NINGUNA NO PELIGROSA

Para las unidades de transporte que transporten solamente una materia peligrosa y ninguna materia no peligrosa, los paneles-naranja previstos (numerados en sus costados) para

- los vehículos cisterna
- los vehículos batería
- las unidades de transporte que consten de una o varias cisternas
- las unidades de transporte y los contenedores que transporten materias sólidas u objetos no embalados
- las unidades de transporte y los contenedores que transporten materias radiactivas embaladas portando un solo n° ONU para ser transportadas bajo uso exclusivo en ausencia de otras mercancías peligrosas
- los contenedores, contenedores cisterna, CGEM o cisternas portátiles cuando no sean bien visibles desde el exterior del vehículo portador.

no serán necesarios (no indica que esté prohibido llevarlos delante y detrás sin numeración y en los costados con numeración) en el caso en que, los colocados en las partes delantera y trasera vayan provistos del número de identificación de peligro y del número ONU para esa materia.

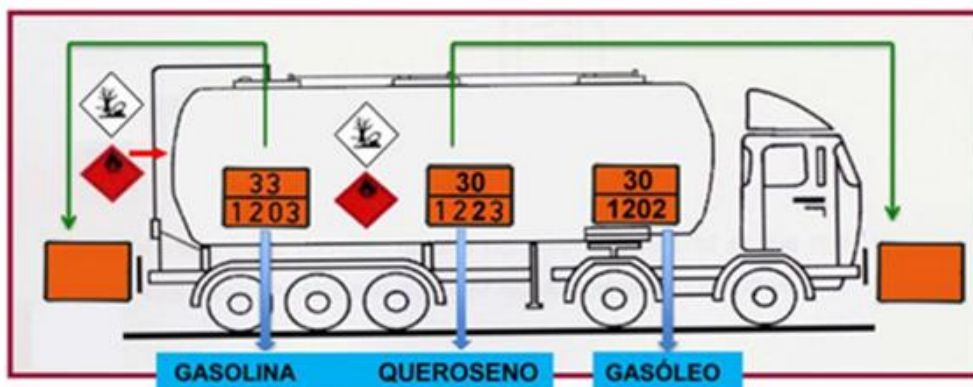


Según el ADR una unidad de transporte con más de una cisterna que sólo transporte una única mercancía peligrosa no tiene obligación de llevar paneles numerados en los costados siempre que los lleve numerados delante y detrás.

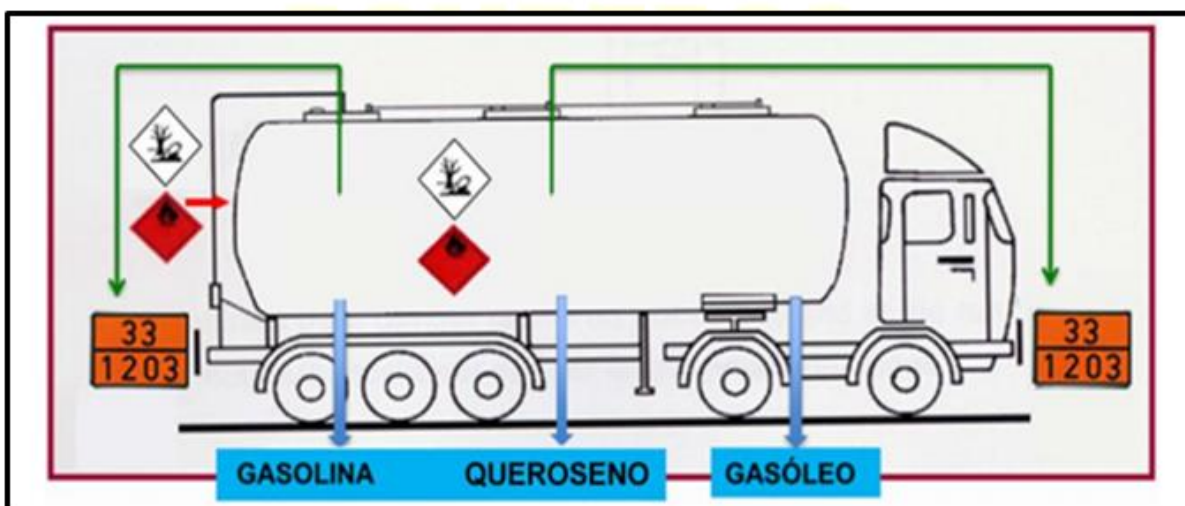
TRANSPORTE ONU 1202,1203,1223, 1268 Ó 1863

No será necesario poner los paneles naranjas numerados en los costados en los vehículos cisterna o en las unidades de transporte que consten de una o varias cisternas que transporten materias con los Nos ONU 1202, 1203 o 1223, o del carburante de aviación clasificado con los Nos ONU 1268 ó 1863 pero ninguna otra materia peligrosa, si los paneles puestos en la parte delantera y trasera conforme al ADR llevan los números de identificación de peligro y el número ONU prescritos para la materia más peligrosa transportada, es decir, aquella cuyo punto de inflamación sea más bajo.

La siguiente imagen muestra una colocación correcta de los paneles naranja en los laterales de cada compartimento de una cisterna de combustible, pero acabamos de ver que se puede sustituir por paneles naranja, delante y detrás, con los números del producto más inflamable, que en el siguiente gráfico es la gasolina, que tiene el número ONU 1203.



Esta señalización es la prevista, como norma general, en el ADR pero puede aplicarse la que figura en la siguiente imagen



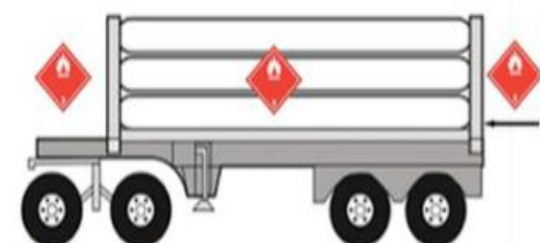
Los paneles-naranja que no se refieran a las mercancías peligrosas transportadas, o a los restos de dichas mercancías, deberán ser retirados o cubiertos. Si los paneles van recubiertos, el revestimiento deberá ser total y deberá seguir siendo eficaz, después de un incendio de una duración de 15 minutos.



Cisterna que va vacía y limpia en uno de sus compartimentos y en la que se ha tapado el panel naranja correspondiente a ese compartimento.

COLOCACIÓN DE LAS ETIQUETAS DE PELIGRO

Se fijarán placas-etiquetas en las paredes exteriores de los contenedores, CGEM (contenedor de gas con elementos múltiples), MEMU (unidad móvil de fabricación de explosivos), contenedores cisterna, cisternas portátiles y vehículos (no se menciona a las unidades de transporte).



CGEM: Placas en los 4 costados.

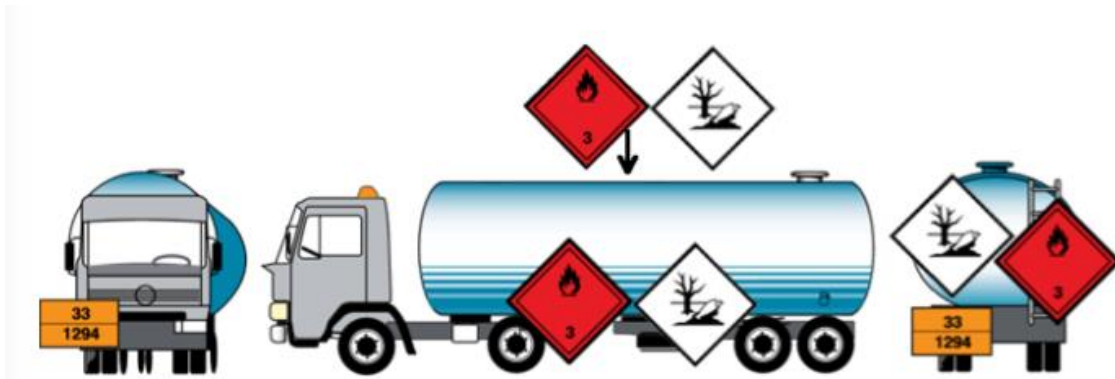


Vehículo: Placas en las paredes exteriores.

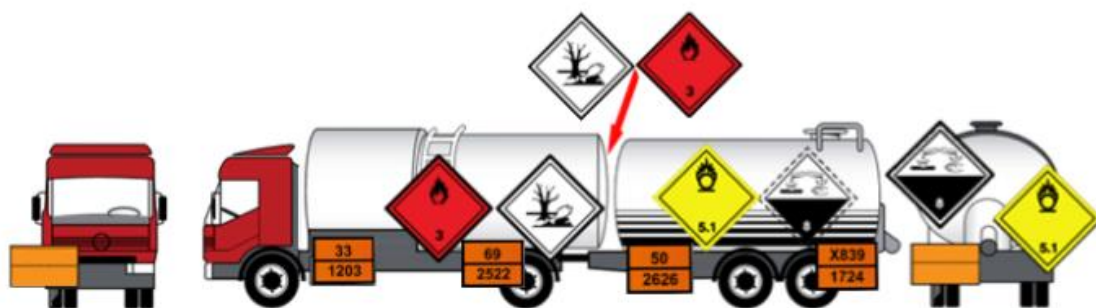
Las placas-etiquetas deberán figurar sobre un fondo de color que ofrezca un buen contraste o ir rodeadas de un borde de trazo continuo o discontinuo.

Las placas-etiquetas que no se refieran a las mercancías peligrosas transportadas, o a los restos de dichas mercancías, deberán ser quitadas o tapadas.

Para el etiquetado (placas etiqueta) de los vehículos para granel, vehículos cisterna, vehículos batería, MEMU, y vehículos con cisternas desmontables las placas-etiquetas deberán fijarse en los dos laterales y la trasera del vehículo



En una cisterna se colocan las placas-etiquetas en los costados y en la trasera del vehículo. Cuando se necesiten más de una etiqueta debe ir una al lado de la otra.

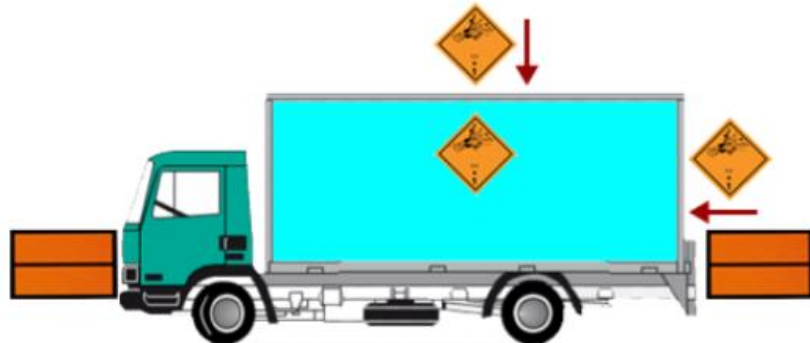


En esta imagen se observa que dado que según el ADR la cabeza tractora y el remolque son dos vehículos diferentes, las placas-etiquetas se colocan en los costados y detrás de cada vehículo y no se ponen todas en la trasera de la unidad de transportes.

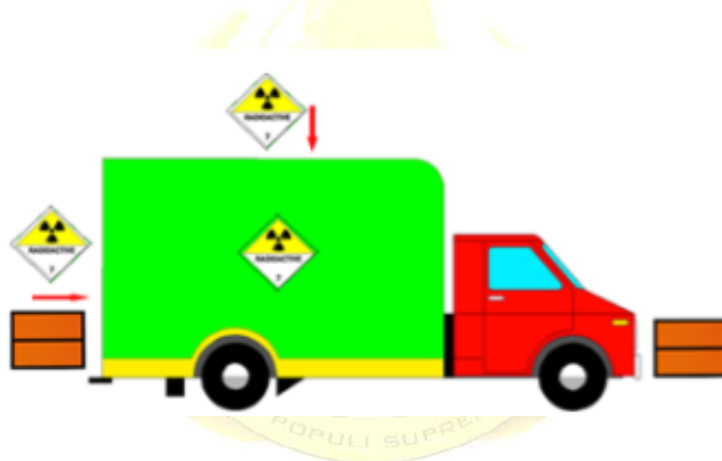
Si el vehículo-cisterna tiene varios compartimentos y transporta dos o más mercancías peligrosas, las placas-etiquetas de cada mercancía se deben colocar a los dos lados del compartimento correspondiente y una placa-etiqueta, para cada modelo colocado en cada lado, en la trasera del vehículo:



Los vehículos que transportan bultos normalmente llevan paneles-naranja sin numerar delante y detrás y no llevan placas-etiquetas salvo en dos excepciones; los vehículos que transportan bultos que contengan materiales u objetos de la clase 1 deberán llevar placas-etiquetas colocadas sobre los dos laterales y la trasera del vehículo



Y los vehículos que transportan materias radiactivas de la clase 7 en embalajes o GRG, deberán llevar placas-etiquetas sobre los dos laterales y la trasera del vehículo



Los vehículos cisterna, los vehículos con cisternas desmontables, los vehículos batería, los contenedores cisterna, los CGEM, MEMU y las cisternas portátiles, vacías, sin limpiar o sin degasificar, así como los vehículos y los contenedores para granel vacíos, sin limpiar, deberán continuar llevando las placas-etiquetas requeridas para la carga precedente.

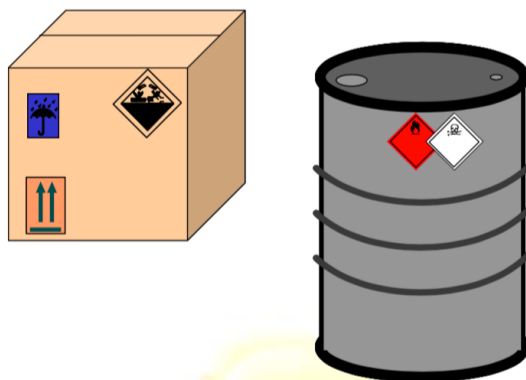
Las etiquetas pueden incluir texto como el número de ONU o palabras que describan el riesgo (por ejemplo "inflamable") siempre que el texto no oculte o disminuya la importancia de los demás elementos que debe incluirse en la etiqueta.

Para las cisternas cuya capacidad no sobrepase 3m³ y para los pequeños contenedores (con un volumen igual o inferior a 3m³), las placas-etiquetas podrán ser reemplazadas por etiquetas (son iguales, pero de menor tamaño).

COLOCACIÓN DE LAS ETIQUETAS DE PELIGRO EN LOS BULTOS Y PAQUETERÍA

En el caso de la paquetería, cada bulto irá señalizado con su correspondiente etiqueta de peligro y con la etiqueta de manejo y almacenamiento.

El significado de las etiquetas siempre es el mismo, ya sea en este caso, como en cisternas u otros.



3.3.5 FICHAS Y DOCUMENTOS

En este apartado veremos el método de identificar las MMPP más fiable, pero también el más complicado, lento y arriesgado.

Se refiere a los documentos propios del porte:

Carta de Porte e Instrucciones escritas de seguridad

La **Carta de Porte** es el documento en el que se hacen constar, las circunstancias en las que se realiza el porte, y deberán suministrar las informaciones siguientes para toda materia u objeto presentado para su transporte:

- a) el número ONU precedido de las letras “UN”;
- b) la designación oficial de transporte, completada, en su caso con la denominación técnica entre paréntesis;
- c)
 - Para las materias y objetos de la clase 1: el código de clasificación
 - Para las materias radiactivas de la clase 7, el número de la clase, es decir: “7”.
 - Para las materias y objetos de otras clases: los números de modelos de etiquetas que se indican en el ADR. En el caso de que haya varios números de modelos, los números que siguen al primero se deben indicar entre paréntesis. Para las materias y objetos que no tienen indicado ningún modelo de etiqueta, hay que indicar en su lugar la clase.
- d) en su caso, el grupo de embalaje atribuido a la materia;
- e) el número y la descripción de los bultos cuando sea aplicable;
- f) la cantidad total de cada mercancía peligrosa caracterizada por su número ONU, su

designación oficial de transporte y un grupo de embalaje (expresada en volumen o masa bruta, o neta según el caso);

- g) el nombre y la dirección del o de los expedidor/es;
- h) el nombre y la dirección del o de los destinatario/s;
- i) declaración conforme a las disposiciones de cualquier acuerdo particular;
- k) en los casos en los que se asigne, el código de restricción en túneles, en mayúsculas dentro de paréntesis.

Instrucciones escritas

Como ayuda durante un caso de emergencia por accidente que pueda producirse o surgir durante el transporte, las instrucciones escritas que se especifican en el ADR se llevarán, al alcance de la mano, en la cabina del vehículo.

Estas instrucciones deberán ser proporcionadas por el transportista a la tripulación del vehículo antes de la salida, en un/os idioma/s que cada miembro pueda leer y comprender. El transportista se asegurará de que cada miembro de la tripulación del vehículo afectado comprenda las instrucciones y sea capaz de aplicarlas correctamente.

Antes de que comience el viaje, los miembros de la tripulación del vehículo deberán informarse sobre las mercancías peligrosas cargadas y consultar las instrucciones escritas sobre las acciones que se han de tomar en caso de accidente o emergencia.

Las instrucciones escritas deberán corresponder al siguiente modelo de cuatro páginas con respecto a su forma y contenidos:



INSTRUCCIONES ESCRITAS SEGÚN EL ADR

Acciones en caso de accidente o emergencia

En caso de accidente o emergencia que puede producirse o surgir durante el transporte, los miembros de la tripulación del vehículo llevarán a cabo las siguientes acciones cuando sea seguro y practicable hacerlo:

- Aplicar el sistema de frenado, apagar el motor y desconectar la batería accionando el interruptor cuando exista;
- Evitar fuentes de ignición, en particular, no fumar ni usar cigarrillos electrónicos o dispositivos similares o activar ningún equipo eléctrico;
- Informar a los servicios de emergencia apropiados, proporcionando tanta información como sea posible sobre el incidente o accidente y las materias involucradas;
- Ponerse el chaleco fluorescente y colocar las señales de advertencia autoportantes como sea apropiado;
- Mantener los documentos de transporte disponibles para los receptores a su llegada;
- No andar sobre las materias derramadas, no tocarlas y evitar la inhalación de gases, humo, polvo y vapores manteniéndose en el lado desde donde sopla el viento;
- Siempre que sea posible hacerlo con seguridad, emplear los extintores para apagar incendios pequeños/iniciales en neumáticos, frenos y compartimento del motor;
- Los miembros de la tripulación del vehículo no deberán actuar contra los incendios en los compartimentos de carga;
- Siempre que sea posible hacerlo con seguridad, emplear el equipo de a bordo para evitar fugas al medio ambiente acuático o al sistema de alcantarillado y para contener los derrames;
- Apartarse de las proximidades del accidente o emergencia, aconsejar a otras personas que se aparten y seguir el consejo de los servicios de emergencias;
- Quitarse toda ropa y equipos de protección contaminados después de su utilización y deshacerse de estos de forma segura.

El lugar donde se ha de llevar esta documentación es:

MODO DE TRANSPORTE	NOMBRE DEL DOCUMENTO	LOCALIZACIÓN	RESPONSABLE
CARRETERA	CARTA DE PORTE	CABINA DEL VEHÍCULO	CONDUCTOR
FERROCARRIL	CARTA DE PORTE	MÁQUINA	MAQUINISTA
MARÍTIMO	MANIFIESTO DE CARGAS PELIGROSAS	PUENTE	CAPITÁN

Aunque en el transporte el responsable es el conductor, el responsable de lo escrito y de la veracidad de los datos aportados siempre corresponde al expedidor.

Esta Instrucciones escritas se conocen también como **Fichas de Seguridad**. Sin embargo este concepto es más genérico. En las fichas de seguridad, según la materia afectada, se da la siguiente información:

- *Tipo de Sustancia implicada*
- *Instrucciones generales*
- *Medios de Protección Personal*
- *Naturaleza de los peligros*
- *Medidas en caso de fuga o incendio*
- *Primeros auxilios*

Existen diversas fichas de seguridad. Las que usamos principalmente en el Cuerpo de Bomberos de la Comunidad de Madrid son:

- Las del Ministerio del Interior a través de Protección Civil.
- Las del Gobierno Vasco.

3.3.6 APARATOS DE DETECCIÓN O MEDIDA

TIPO APARATO	RIESGO	APLICACIONES COMENTARIOS
EXPLOSÍMETRO	GASES Y VAPORES INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES	Para comprobar la concentración de gases o vapores inflamables en el ambiente
MEDIDOR DE OXÍGENO	OXÍGENO	Mide la concentración de oxígeno en el aire
DETECTOR MULTIGAS	GASES	Mide la concentración de diversos gases en el aire
DOSÍMETRO	RADIACIÓN	Mide la cantidad de radiación acumulada
MEDIDOR DE pH	CORROSIVIDAD	Determinación de la corrosividad de una sustancia mediante su pH

3.3.7 LOS SENTIDOS

La utilización de los sentidos es el primero de los métodos a emplear, ya que la utilización de cualquiera de los métodos anteriores pasa por la utilización de, **la vista**. Añadir a esto que la percepción **de sonidos** puede ser de transcendental importancia, tendremos que tener especial atención en la implicación de Gases presurizados, una pequeña fuga puede ser detectada, con una atención especial intentando escuchar el sonido que esta produce.

Puede ser también de especial interés **el olfato**, ya que estamos acostumbrados a ciertos olores de gases y líquidos inflamables.