

Metodología para la aplicación de la normativa para el transporte de mercancías peligrosas por carretera (ADR 2003)*

Pilar Isabel Vidal Carreras¹, José Pedro García Sabater², Carlos Andrés Romano³

¹ Ingeniero Industrial. Estudiante de 3º ciclo. pivicar@doctor.upv.es

² Dr. Ingeniero Industrial. jpgarcia@omp.upv.es

³ Dr. Ingeniero Industrial. candres@omp.upv.es

(DOE-ETSII-UPV. Camino de Vera s/n. 46022 Valencia)

Resumen

Las normativas que regulan el transporte de mercancías peligrosas, todas ellas basadas en el Libro Naranja de las Naciones Unidas, tienden a ser cada vez más restrictivas con el fin de preservar la salud y seguridad de las personas y evitar los daños, la mayoría de veces irreparables, al medio ambiente. A lo largo del siguiente trabajo se muestra una metodología que permite la aplicación de la normativa para el transporte por vía terrestre concretamente por carretera de las mercancías en cuestión que puede ser utilizada de guía por cualquier empresa que pretenda dedicarse al transporte y manejo de dichas mercancías peligrosas. Cómo cualquier otra metodología requiere como punto de partida un breve resumen del contexto que le rodea, en este caso la historia, obligatoriedad e importancia del correcto transporte de mercancías peligrosas.

Palabras clave: Mercancía peligrosa, ADR, Clase de peligro

1. Historia, obligatoriedad e importancia de las normativas de transporte de mercancías peligrosas

Inicialmente resulta fundamental conocer que se entiende por mercancía peligrosa. Podemos decir, que es aquella sustancia o artículo que es capaz de poner en riesgo la salud, la seguridad o el medio ambiente. Por otro lado, se entiende por transporte de mercancías peligrosas, el cambio de lugar de las mismas, incluidas las paradas necesarias para las condiciones de transporte, y la estancia de las mismas en los vehículos, cisternas y contenedores necesaria por las condiciones de tráfico antes, durante y después del cambio de lugar. Esta definición engloba también la estancia temporal intermedia de las mercancías peligrosas con finalidades de cambio de modo o de medio de transporte (trasbordo). Todo esto, con la condición de que los bultos y las cisternas no sean abiertos durante la estancia intermedia, excepto con fines de control por parte de las autoridades competentes.

El transporte de estas mercancías está regulado para proteger el medio ambiente y la vida humana. Las recomendaciones de la Organización de Naciones Unidas (ONU), conocidas también como Libro Naranja, ONU (2003) se utilizan como base común para todas las

* Esta comunicación es consecuencia del proyecto fin de carrera realizado en una empresa del sector valenciano del automóvil, titulado "Implantación de la Normativa para el Transporte de Mercancías Peligrosas por Vía Terrestre, Aérea, y Marítima en un Centro de Distribución de Piezas" dirigido por el DOE-ETSII-UPV.

directrices, para asegurar un cierto nivel de seguridad y proporcionar un sistema armonizado de clasificación. Además de esto, cada normativa comprende disposiciones específicas para cumplir los requerimientos de seguridad de cada modo respectivo de transporte.

La figura mostrada a continuación (Figura 1) proporciona una perspectiva global de las normativas aplicables a los diferentes modos de transporte.

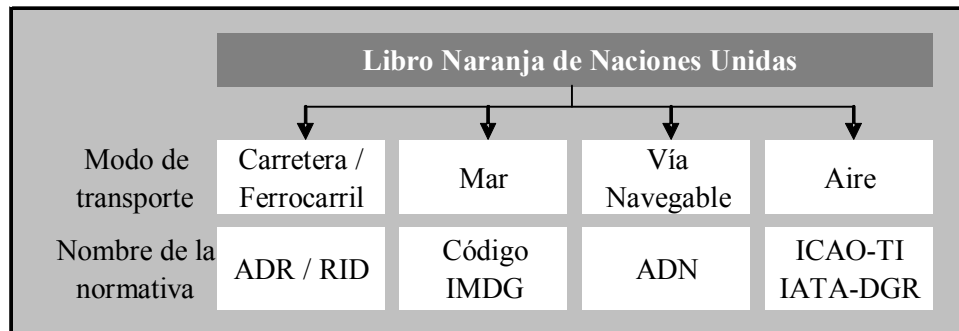


Figura 1. Aplicación de las distintas directrices de transporte

La normativa aplicable al transporte por carretera y objeto del presente artículo se denomina ADR, abreviatura de un término francés que puede interpretarse de la forma siguiente: "Acuerdo Europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera". Actualmente los países partes contratantes del ADR son 37 entre los cuales figura España, cuya fecha de adhesión al tratado fue el 19 de octubre de 1972, aunque no salió publicado en el Boletín Oficial del Estado por primera vez hasta noviembre de 1978, entre los días 7 y 11.

Los países partes contratantes del ADR son los siguientes: Alemania, Austria, Azerbaijón, Bielorrusia, Bélgica, Bosnia-Herzegovina, Bulgaria, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Federación de Rusia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Italia, Letonia, Liechtenstein, Lituania, Luxemburgo, Macedonia, Marruecos, Moldavia, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Republica Checa, Rumania, Reino Unido, Suecia, Suiza, Ucrania y Yugoslavia. En la figura que a continuación se muestra (Figura 2) puede observar con claridad el campo de aplicación del ADR y el carácter global del mismo.

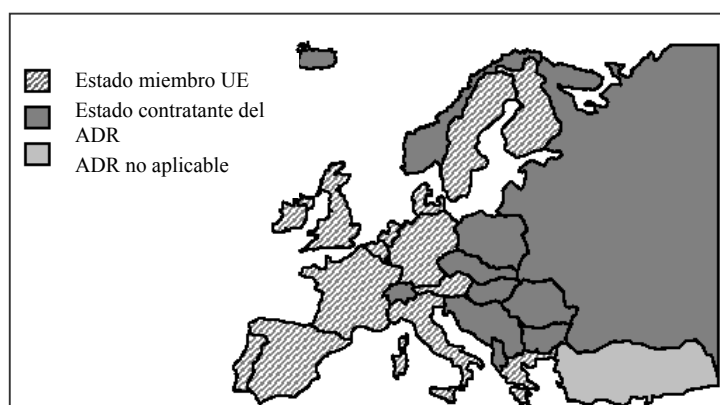


Figura 2. Campo de aplicación del ADR

Por último señalar que el ADR reestructurado sobre el que se apoya la metodología propuesta, entró en vigor el 1 de enero del 2003, con un periodo transitorio de adaptación para las empresas de 6 meses, Web Ministerio de Fomento (2003).

1.1. Aspectos principales de la estructura del ADR

Respecto a la estructura del ADR destacar las dos tablas que contiene que permiten localizar de modo rápido y eficaz las características y condiciones de transporte cualquier mercancía peligrosa, ADR (2003). Las tablas son las siguientes:

- Tabla A: Se trata de una lista de mercancías peligrosas en orden numérico, de acuerdo con el “número ONU” (Organización Naciones Unidas). Se encuentra dividida en veinte columnas, y en ellas es posible encontrar la información más importante para la clasificación de la mercancía peligrosa, su embalaje, requerimientos de marcado y etiquetado, disposiciones especiales para el transporte, autorización para su transporte a granel o en cisternas y disposiciones para cantidades limitadas o exentas.
- Tabla B: Consiste en un índice alfabético de las mercancías peligrosas

2. Metodología propuesta

Los hitos que componen la metodología y que serán desarrollados a lo largo de los apartados del siguiente artículo son los siguientes:

- 1) Clasificación e identificación de las mercancías peligrosas manejadas.
- 2) Estudio de los modos de transporte utilizados en la empresa.
- 3) Análisis de los requisitos de embalaje, marcado y etiquetado de las mercancías.
Análisis de los requerimientos de marcado, equipamiento y documentación de la unidad de transporte..
- 4) Determinación de funciones y responsabilidades
- 5) Discusión de la posible aplicación de exenciones.
- 6) Puesta en marcha.

3. Clasificación e identificación de las mercancías peligrosas manejadas

3.1. Clasificación de las mercancías peligrosas

La clasificación de mercancías peligrosas para el transporte, tiene la característica de ser universal para la normativa de transporte de mercancías peligrosas por vía terrestre, carretera (*ADR*) y ferrocarril (*RID*), por vía aérea (*IATA/ICAO*) y por vía marítima (*IMDG*).

Las mercancías peligrosas están divididas en nueve clases principales de riesgo, de acuerdo con sus propiedades principales de riesgo. Cuatro de ellas están subdivididas a su vez, para reflejar las diferentes propiedades de las mercancías. Cada uno de los epígrafes de las distintas clases se identifica mediante un número ONU (Organización Naciones Unidas) en la voz inglesa, *number UN (United Nations)* que identifica a la sustancia de modo universal.

A continuación se presenta una tabla (Tabla 1) que muestra la descripción de las distintas clases de peligro que existen, se incluye también el tipo de etiqueta que deberían llevar de acuerdo con el marcado que se describe en el apartado cinco del presente artículo . Para completar la visión general de la clasificación se muestran ejemplos de mercancías peligrosas para cada una de las clases precedidas con su número ONU, que las identifica de modo universal.

Tabla 1. Clases de Peligro

Clase de peligro	Descripción	Etiqueta de peligro	Ejemplos
1	Materias y objetos explosivos		ONU 0432 Objetos pirotécnicos, para uso técnico
2.1	Gases inflamables		ONU 1001 Acetileno disuelto (para soldadura)
2.2	Gases ni inflamables y no tóxicos		ONU 1002 Aire comprimido
2.3	Gases no tóxicos		ONU 1062 Bromuro de Metilo
3	Líquidos inflamables.		ONU 1203 Petróleo o Gasolina
4.1	Materias sólidas inflamables, materias auto-reactivas, y materias explosivas desensibilizadas sólidas		ONU 3175 Sólidos que contengan líquido inflamable n.e.p.
4.2	Materias que pueden experimentar inflamación espontánea		ONU 1362 Carbón activado
4.3	Materias que al contacto con el agua desprenden gases inflamables		ONU 1396 Aluminio en polvo, no recubierto
5.1	Materias comburentes		ONU 1487 Mezclas de nitrato potásico y nitrito sódico
5.2	Peróxidos orgánicos		ONU 2015 Peróxido de hidrógeno en solución acuosa estabilizada
6.1	Materias tóxicas		ONU 1596 Diclorometano
6.2	Materias infecciosas		ONU 2814 Materia infecciosa para el ser humano
7	Materias radioactivas		ONU 2919 Materiales radioactivos transportados bajo autorización especial
8	Materias corrosivas		ONU 2794 Acumuladores eléctricos de electrolito líquido ácido
9	Materias y objetos peligrosos diversos		ONU 3268 Pretensores de cinturones de seguridad

3.2. Identificación de las mercancías peligrosas almacenadas

Las empresas que manejen o transporten mercancías peligrosas que no sean de elaboración propia deben exigir al proveedor de las mismas toda la información relativa a la correcta clasificación de las mismas. El proveedor es el responsable de proporcionar a su cliente la “Ficha de Datos de Seguridad” del producto peligroso en cuestión. Estas fichas se componen de 16 apartados, y concretamente el apartado 14 se denomina “ Información relativa al transporte” e debe incluir la siguiente información: Nombre propio para el transporte, N° ONU, Clase y división, Riesgo subsidiario, Código de clasificación ADR/RID, N° de Riesgo ADR/RID, Etiquetado según ADR y Otras informaciones para el transporte en el caso de que fueran. Mediante estas fichas es posible identificar con rapidez las mercancías peligrosas que se manejan en la empresa.

4. Tipos de transporte

La problemática objeto de la siguiente metodología contempla transporte de mercancías peligrosas por carretera. Dentro de esta vía de transporte ha de identificarse de modo concreto que tipo de transporte es el empleado. Se pueden definir tres tipologías de transporte por vía terrestre (carretera):

- Transporte en embalajes adecuados como bultos
- Transporte a granel
- Transporte en cisternas

A continuación se define brevemente cada uno de estos tipos de transporte y su ámbito de aplicación de forma que resulte claro la identificación del transporte empleado en nuestra empresa, y de las posibles alternativas.

4.1. Transporte en embalajes adecuados como bultos

Se define bulto, como el producto final de la operación de embalaje preparado para su expedición. Dependiendo de su tamaño, es posible diferenciar entre:

- Embalaje
- Bulto intermedio a granel (IBC)
- Gran embalaje

Podemos decir que el Embalaje es el recipiente, con todos los demás elementos o materiales necesarios, de modo que cumple con su función de retención. Puede ser un embalaje único, compuesto, o combinado. Su capacidad no excede los 400 Kg. ó 450 L. El bulto intermedio a granel (IBC) es aquel bulto diseñado para su manipulación mecánica. Su capacidad no puede exceder los 3 m³. Por último, el gran embalaje es aquel bulto consistente en un embalaje exterior que contiene objetos o bultos interiores y que está diseñado para su manipulación mecánica. Excede 400 Kg. de masa neta ó 450 litros de capacidad, pero tiene un volumen de no más de 3 m³.

Respecto al ámbito de aplicación de este tipo de transporte, afirmar que todas las mercancías peligrosas aprobadas para el transporte terrestre, pueden transportarse en embalajes adecuados como bultos. Como regla general, los bultos pueden transportarse tanto en vehículos como en contenedores.

4.2. Transporte a granel

Se define transporte a granel como, el transporte de materias sólidas o de objetos no envasados en vehículos o contenedores.

Respecto al ámbito de aplicación de este tipo de transporte, afirmar que las mercancías no se podrán transportar a granel, a menos que lo autorice una disposición especial identificada por el código VV, autorizando explícitamente este modo de transporte e indicada en la Columna (17) de la Lista A de Mercancías Peligrosas del *ADR* siempre que se cumplan las condiciones de esta disposición especial.

4.3. Transporte en cisternas

Se define transporte en cisternas como el transporte de líquidos o gases, polvos o materias en grano, sin embalaje, en cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables, contenedores cisternas, cajas móviles cisterna, vehículos batería y contenedores de gas de elementos múltiples (CGEM) destinados al transporte de los gases.

Respecto al ámbito de aplicación de este tipo de transporte, únicamente se podrá transportar una materia sometida al *ADR* en cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables, vehículos batería, contenedores cisterna, cajas móviles cisterna y contenedores de gas de elementos múltiples (CGEM), si aparece indicado en las columnas (12) y (13) de la Lista de Mercancías Peligrosas del *ADR* y, siempre que se cumplan las condiciones de aquellas disposiciones especiales.

Finalmente se presenta la siguiente figura (Figura 3) que pretende resumir de modo gráfico los distintos tipos existentes, Vidal P.I., García J.P. (2003).

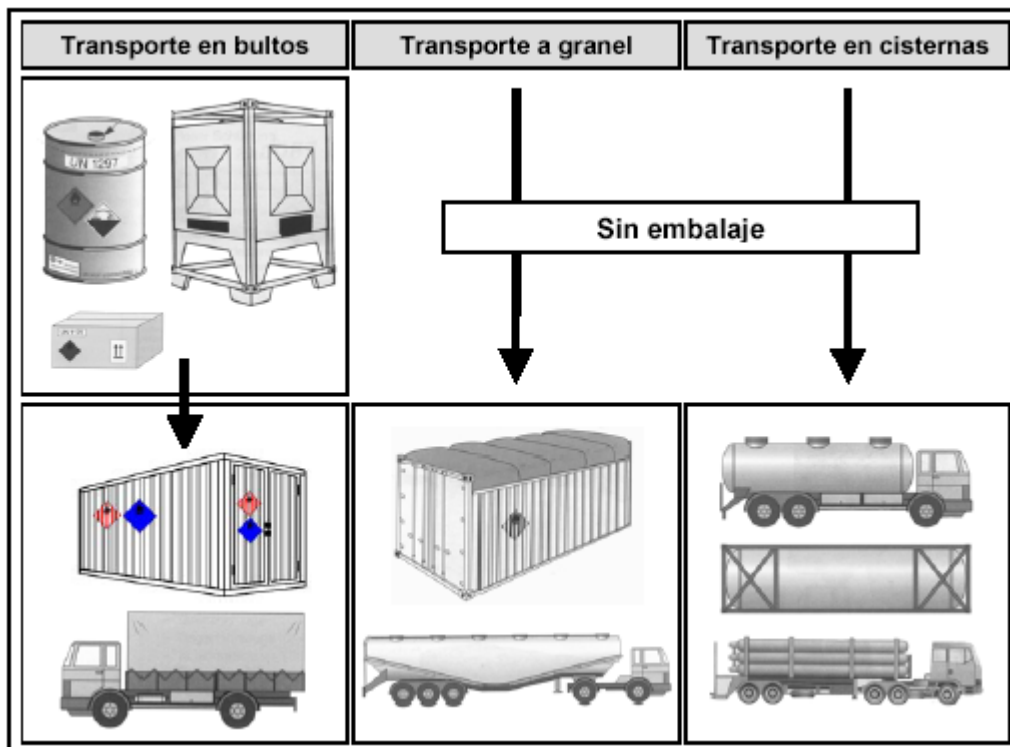


Figura 3. Tipos de Transportes por Carretera

5. Análisis de los requisitos de embalaje, marcado y etiquetado de las mercancías

Una vez conocido el tipo de mercancías peligrosas manejadas y el modo de transporte utilizado para su movimiento se está en disposición de analizar los requisitos de embalaje, marcado y etiquetado que han de cumplir.

5.1. Requisitos de embalaje

El embalaje deberá cumplir las siguientes condiciones, ADR (2003):

- a) Deberá cumplir con un tipo de diseño comprobado con éxito y aprobado, es decir homologado a no ser que se especifique de otra forma (ejemplo: materiales de Clase 1, 2 y 7).
- b) Deberá estar en las condiciones adecuadas, no presentar daños no fugas.
- c) Deberá tener la robustez apropiada, de acuerdo con el grupo de embalaje. El significado de estos G.E. es el siguiente: I para Materiales muy peligrosos. II para Materiales de peligrosidad media y III para Materiales poco peligrosos
- d) No podrá reaccionar de forma peligrosa con la mercancía peligrosa que contiene.
- e) No podrá mostrar ningún tipo de contaminación de la mercancía peligrosa en la superficie exterior.
- f) Todos los cierres deberán estar asegurados fuertemente.
- g) Los embalajes de plástico no deberán utilizarse por un periodo superior de 5 años.
- h) Disposiciones para embalajes combinados de mercancías peligrosas.
- i) El grado máximo de llenado para materias líquidas (máximo 90% a menos que se especifique lo contrario).
- j) Los embalajes interiores que puedan romperse o pincharse fácilmente (ejemplo: cristal, porcelana, gres o ciertos materiales plásticos), se asegurarán en embalajes exteriores con material acolchado apropiado de protección.


5.2. Requisitos de marcado y etiquetado

A modo general, cada bulto individual que contenga mercancías peligrosas deberá marcarse y etiquetarse de la manera siguiente:

- Número ONU correspondiente, precedido de las letras "ONU".
- Etiquetas de peligro, tal y como se indica en columna (5) de la tabla A del *ADR*

En caso de tratarse de las mercancías de Clase 1 se ha de cumplir el siguiente requisito adicional:

- Nombre adecuado de envío, en un idioma oficial del país de origen y en inglés, francés o alemán.

Respecto a sus correspondientes marcas de orientación  (etiqueta nº 11) se puede afirmar que deberán situarse en dos lados opuestos del bulto, que contenga:

- Líquidos en recipientes, cuyos cierres no son visibles desde el exterior.
- Recipientes ventilados.
- Gases licuados refrigerados.

En la siguiente figura (Figura 3) se muestra un ejemplo de un bulto correctamente etiquetado para transporte por carretera y ferrocarril, Vidal P.I., García J.P. (2003).

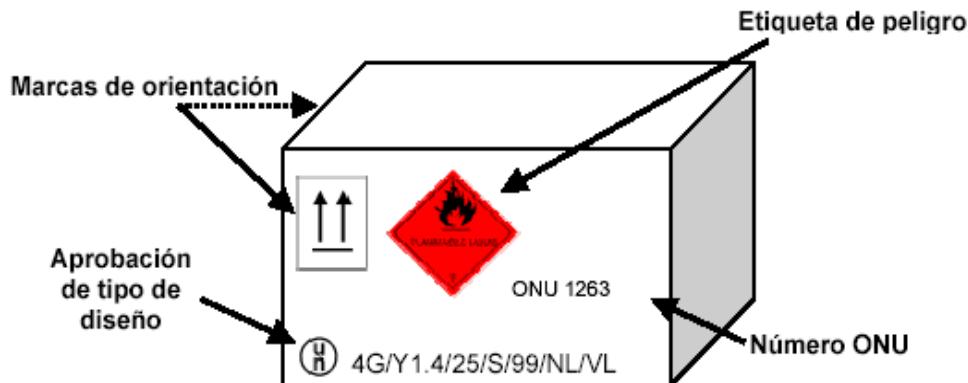


Figura 4. Bulto completamente identificado

6. Análisis de los requerimientos de marcado, equipamiento y documentación de la unidad de transporte

6.1. Requisitos de marcado de la unidad de transporte

Las señales de identificación empleadas para el marcado son las siguientes:

- Placas-etiquetas dimensiones mínimas de 250 mm² con los colores y símbolos según la etiqueta de peligro original para la mercancía peligrosa en cuestión.
- Paneles naranjas retro-reflectantes y con una base de 40 cm. y una altura de al menos 30 cm.

La figura siguiente (Figura 4) pretende exponer el caso más complejo de marcado y refleja una unidad de transporte y un contenedor que transportan bultos a granel

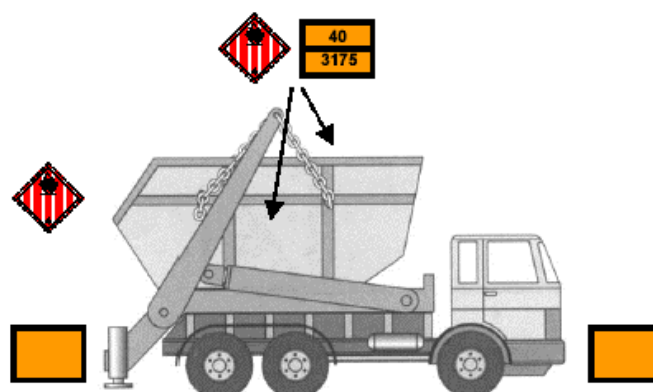


Figura 5. Marcado de unidad de transporte

6.2. Requerimientos de equipamiento de la unidad de transporte

El equipamiento completo de la unidad de transporte al contener mercancías peligrosas exige en el caso más complejo incluir dos calzos, dos señales de aviso, un chaleco de emergencia y lámpara portátil por cada tripulante, y equipo de protección según instrucciones por escrito.

6.3. Documentación de la unidad de transporte

La creación de documentos constituye una de las tareas más importantes en el transporte de mercancías peligrosas, ya que una completa documentación proporciona a todas las partes involucradas la información necesaria para un movimiento seguro de las mercancías. Por este motivo, mediante la siguiente tabla (Tabla 3) se pretende facilitar esta tarea, Vidal P.I., García J.P. (2003).

Tabla 2. Documentación de la unidad de transporte

DOCUMENTOS:	Necesario	Excepto
Carta de porte:	Siempre	Cuando se transportan cantidades limitadas (no válido para Suiza y Austria)
Declaración necesaria por los términos de algún acuerdo especial:	Sólo cuando el transporte está sujeto a alguna disposición especial	—
Certificado de arrumazón del contenedor/vehículo:	Transporte de contenedores grandes (>3 m ³), precediendo a un viaje por mar	—
Certificado de entrenamiento en ADR del conductor	Vehículos con un peso máximo permitido de > 3500 Kg	—
	Vehículos que transporten cisternas fijas o desmontables y vehículos batería	Volumen 1000 L
	Vehículos cisterna, vehículos que transporten cisternas, cisternas desmontables y CGEMs	Volumen ≤ 3000 L
	Vehículos que transporten mercancías de Clase 1 ó 7	—
Instrucciones por escrito	Siempre	Transporte de BULTOS, en cantidades limitadas
		Transporte de BULTOS, bajo exenciones relacionadas con las cantidades transportadas por unidad de transporte (ADR 1.1.3.6)
		Transporte de Mercancías peligrosas, bajo exenciones relacionadas con la naturaleza de la operación de transporte (ADR 1.1.3.1)
Certificado de aprobación del vehículo	Vehículos de tipo EX/II ó EX/III, para explosivos.	—
	Vehículos que transporten cisternas fijas o desmontables y vehículos batería	Volumen ≤ 1000 L
	Cisternas, vehículos que transporten cisternas y cisternas desmontables	Volumen ≤ 3000 L

7. Determinación de funciones y responsabilidades

Las funciones consideradas en el transporte de mercancías peligrosas son las siguientes: expedidor, transportista, destinatario, conductor, cargador, embalador y explotador de vagón cisterna. Respecto a las responsabilidades de cada uno de ellos podemos afirmar que es sobre el expedidor; es decir, es la empresa que consigna las mercancías peligrosas, bien sea por su cuenta o por cuenta de una tercera parte; sobre el cual recae prácticamente toda la responsabilidad ya sea de modo directo o indirecto.

Por último recordar que desde la fecha *31 de Diciembre de 1999*, es obligatorio que todas las empresas que transporte, carguen o descarguen mercancías en su empresa tengan uno o varios Consejeros de Seguridad. El Consejero de Seguridad sobre Mercancías Peligrosas tiene por misión esencial investigar cualquier medio y promover cualquier acción, dentro de los límites de las actividades relacionadas con la empresa, que facilite el correcto transporte de las mercancías peligrosas.

8. Discusión de la posible aplicación de exenciones

Resulta muy interesante en este punto discutir la posible aplicación de exenciones en el transporte de mercancías peligrosas que pueden eximir del cumplimiento de una gran cantidad de requisitos y requerimientos respecto a embalaje, etiquetado y marcado de los bultos, y documentación y marcado de la unidad de transporte. Las exenciones a estudiar en cada caso concreto serían las relacionadas con los siguientes aspectos:

- La naturaleza de la operación de transporte
- Las disposiciones especiales
- Las cantidades limitadas
- Las cantidades transportadas por unidad de transporte

9. Puesta en marcha

La aplicación exitosa de las regulaciones concernientes al transporte de mercancías peligrosas es altamente dependiente de la apreciación por parte de todos los individuos comprometidos de los riesgos involucrados y de un entendimiento detallado de la Reglamentación. Esto puede ser únicamente alcanzado con los programas de formación y reciclaje encaminados a capacitar a las personas dedicadas a este tipo de actividad. La formación será proporcionada o verificada en el mismo momento de la contratación de una persona para un puesto relacionado con el manejo de mercancías peligrosas.

10. Conclusiones

La metodología presentada simplifica y establece de modo claro los pasos necesarios a la hora de la implantación de la normativa para el transporte de mercancías peligrosas por carretera y puede hacerse extensiva a la implantación de cualquier otra normativa de transporte.

Agradecimientos

Agradecer al Centro de Distribución de Piezas de Automóviles de Ford España S.A. su disposición a proporcionar la información necesaria para la realización de la presente comunicación.

Referencias

ADR (2003). Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera.
ONU (2003). Libro Naranja de las Naciones Unidas.
Vidal P.I., García J.P. (2003). Implantación de la Normativa para el Transporte de Mercancías Peligrosas por Vía Terrestre, Aérea, y Marítima en un Centro de Distribución de Piezas. PFC.
Web Ministerio de Fomento (2003) [http:// www.mfom.es](http://www.mfom.es)