

Transporte de materiales radiactivos

DOCUMENTACIÓN PRÁCTICA PARA PROFESIONALES

El contenido de este documento es meramente informativo, careciendo por tanto de valor legal. Se trata de ofrecer una orientación a quien requiera profundizar en el asunto que se trata. Pero debe señalarse que la información suministrada está sujeta a posibles modificaciones, y que los datos ofrecidos en ella en ningún caso implican compromiso o vínculo jurídico-legal alguno para el Consejo de Seguridad Nuclear. (Revisión 9.0. Septiembre 2019)

Índice

1. [Transporte: requisitos](#)
2. [Transporte: normativa](#)
3. [Resumen de requisitos reglamentarios a tener en cuenta para realizar un transporte de material radiactivo en España](#)
4. [Aclaración de requisitos reglamentarios](#)
 - [Instrucciones escritas según el ADR y Disposiciones en caso de emergencia](#)
 - [Modalidad de Uso exclusivo](#)
 - [Documentación justificativa de cumplimiento de bultos no sujetos a aprobación](#)
5. [Listado de bultos de transporte aprobados en España](#)
6. [Rechazos y retrasos de transporte de material radiactivo](#)
7. [Otros temas de interés](#)
 - [Escala INES en transporte de material radiactivo](#)
 - [Análisis de las dosis en el transporte de radiofármacos](#)
8. [Anexos](#)
 - [Régimen de aprobaciones y notificaciones en el transporte](#)
 - [Listado de bultos aprobados en España](#)

1. Transporte: requisitos

El transporte de material radiactivo está regulado en España por una serie de reglamentos de aplicación internacional, basados en el *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos del OIEA*.

En todos ellos la seguridad en el transporte se basa fundamentalmente en la seguridad del embalaje, teniendo carácter secundario los controles operacionales durante el desarrollo de las expediciones. Desde este punto de vista, la reglamentación se centra en los requisitos de diseño de los embalajes y en las normas que ha de cumplir el expedidor de la mercancía, que es quien prepara el bulto (embalaje más contenido) para el transporte.

Los objetivos básicos de los requisitos de la reglamentación son:

- La contención de los materiales radiactivos dentro de los embalajes
- El control de la radiación externa en el exterior de los bultos.
- La prevención de la criticidad cuando se transportan materiales fisiónables.
- Evitar los daños debidos al calor emitido por ciertos tipos de bultos.

Los requerimientos de embalaje son más exigentes al aumentar el riesgo del contenido. Además, a mayor riesgo del contenido las condiciones de transporte que han de soportar serán más duras.

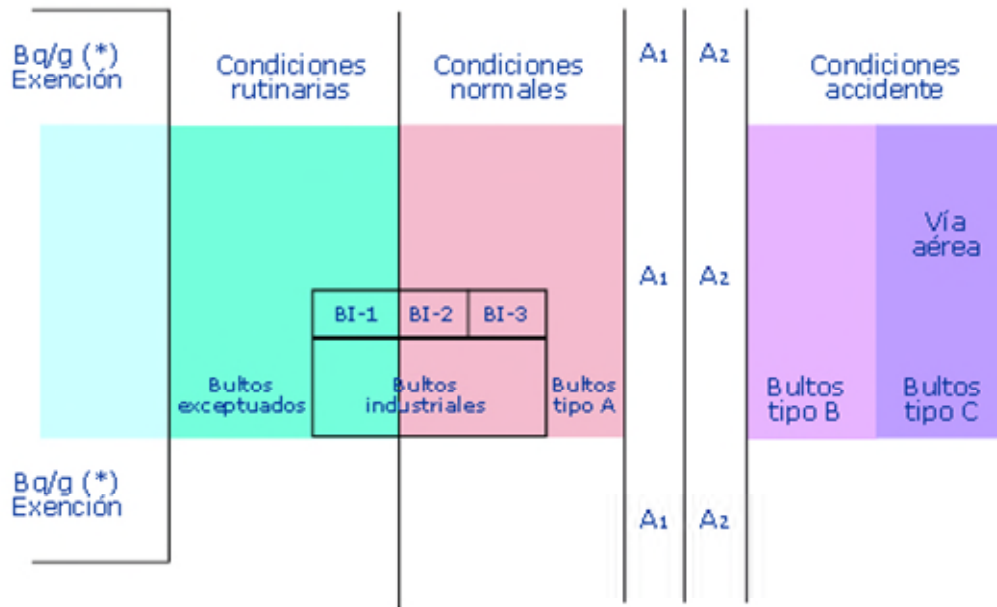
Basándose en ello los bultos se clasifican en varios tipos:

- Exceptuados
- Industriales
- Tipo A
- Tipo B
- Tipo C

En la figura se describen los tipos de bulto en función de las condiciones de transporte que deben soportar: rutinarias, normales (pequeñas incidencias) o accidentes.

Como se puede observar, a partir de una determinada actividad del material radiactivo (parámetro directamente relacionado con el riesgo) el bulto debe ser capaz de resistir condiciones de accidente grave, zonas violeta del gráfico (bultos tipo B y C). Esos valores de actividad son individuales para cada radionucléido y se identifican como A_1 (si el material radiactivo está encapsulado en forma especial) y A_2 (si no está encapsulado en forma especial).

Tipos de bultos de transporte de material radiactivo



(*) El valor depende del radionucléido

En la zona de color salmón tenemos unos tipos de bulto (A, industriales 2 y 3) diseñados para soportar condiciones normales de transporte, entre las que se incluyen las pequeñas incidencias. Y finalmente en la zona verde se sitúan los bultos que, al contener materiales de muy bajo riesgo, sólo están diseñados para soportar las condiciones rutinarias de un transporte. Se trata de los denominados exceptuados e industriales 1.

El área en azul indica que por debajo de cierta actividad del material radiactivo, éste puede ser transportado como material convencional.

La mayoría de los transportes (alrededor del 90%) se llevan a cabo en bultos exceptuados o del tipo A, es decir, por su contenido de bajo riesgo no están diseñados para soportar accidentes graves. No obstante, las estadísticas de accidentes en el transporte demuestran que estos bultos han aguantado en muchas ocasiones condiciones más exigentes de aquellas para las que han sido diseñados.

Además, se definen requisitos específicos para los bultos que contienen sustancias fisionables y para aquellos que contienen más de 0,1 Kg de hexafluoruro de uranio (UF₆). Según las características del material, los bultos que contienen material fisionable, se clasificarán además como bultos industriales, de Tipo A, B, C o con UF₆.

El CSN ha publicado un documento que informa resumidamente de los requisitos que han de cumplir los diferentes tipos de bultos, su denominación es [SDB-06.1 \(Rev.1\) \(CSN 2015\). El transporte de los materiales radiactivos.](#)

Señalización de bultos y vehículos

Existen requisitos relativos **a la señalización de los bultos y los vehículos que los transportan**. Puede encontrarse información sobre estos requisitos en el [número 34 de la revista Seguridad Nuclear que editaba trimestralmente el Consejo](#). El nombre actual de la revista es Alfa.

Instrucciones de emergencia

Existen requisitos sobre documentación de acompañamiento en el transporte, entre ellas las **instrucciones escritas de emergencia** que debe suministrar el transportista antes de la salida del transporte. Además, el expedidor debe unir a la documentación de transporte, información suplementaria con disposiciones específicas a tomar en caso de emergencia en virtud de la naturaleza del envío. En relación con estas instrucciones el CSN ha publicado la [Guía de Seguridad GSG-06.03](#). Sobre la planificación y preparación de medidas de respuesta a emergencias en los accidentes de transporte que afecten a materiales radiactivos se ha publicado la [Guía de Seguridad TS-G-1.2 \(ST-3\) del OIEA](#) (Versión en español).

Aprobaciones y Notificaciones

La reglamentación establece un régimen de aprobaciones de diseño de los bultos, de autorización de las expediciones y de notificación de las mismas, que serán necesarias o no en función del riesgo del contenido de los bultos que se transporten, es decir del tipo de bulto ([ver Anexo I](#)).

Registro de Transportistas

Las empresas de transporte de sustancias nucleares y de material radiactivo están sujetas a un régimen de declaración a fin de su inscripción en un Registro de la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio para la Transición Ecológica (artículo 78 del [Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas](#)). Este **Registro de Transportistas** se puede consultar en [MITECO](#).

Protección Radiológica

Como actividad que entraña un riesgo de exposición a las radiaciones ionizantes al transporte de material radiactivo se le aplica enteramente el [Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes](#).

La reglamentación de transporte requiere que las empresas que desarrollen actividades relacionadas con el transporte de material radiactivo, que impliquen una exposición a las

radiaciones ionizantes, han de tener a disposición de la autoridad competente, un **Programa de Protección Radiológica (PPR)**. Una buena orientación sobre la elaboración de los PPR se puede obtener en la [Guía de Seguridad 6.2. del CSN](#). También el OIEA ha publicado sobre el tema la [Guía de Seguridad TS-G-1.3](#) (versión en español).

Garantía de Calidad

Con el fin de asegurar el cumplimiento de los requisitos, la reglamentación de transporte exige que las empresas que desarrollan actividades relacionadas con el transporte de material radiactivo (tales como remitentes, transportistas, fabricantes y diseñadores de bultos) apliquen un **Sistema de Gestión** que ha de estar a disposición de la autoridad competente, que incluya un **Programa de Garantía de Calidad** aplicado a esta actividad. Sobre este asunto el CSN ha publicado la [Guía de Seguridad 6.1](#) y el OIEA la guía [TS-G-1.4](#) (versión en inglés).

2. Transporte: normativa

Legislación aplicable al transporte

La regulación del transporte de material radiactivo se incluye dentro de reglamentaciones generales que se aplican a todas las mercancías peligrosas. El material radiactivo es una más de esas mercancías y se la identifica como clase 7 dentro de un total de nueve clases. Cada modo de transporte: carretera, ferrocarril, aéreo y marítimo, tiene su propia normativa.

Todas las reglamentaciones de transporte basan los requisitos aplicables a la materia radiactiva en el ***Reglamento para el transporte seguro de material radiactivo del OIEA***, denominado **SSR-6**. La última edición del reglamento ha sido publicada en 2018 y puede consultarse en [SSR-6 \(Rev.1\) Edition 2018](#). No obstante, los requisitos incorporados actualmente en la reglamentación internacional para los distintos modos de transporte (ADR, RID, Código IMDG e Instrucciones del OACI), que resulta de aplicación en España, son los de la edición 2012 del SSR-6. Esta puede consultarse en [la página web del OIEA](#) (versión en inglés) y en [SSR-6 2012](#) (versión en español). Existe también un manual explicativo (Advisory material) de ese reglamento, de gran utilidad práctica, denominado [SSG-26 2012](#) (en inglés) y la [versión en español](#).

La última edición de la reglamentación aplicable al modo de carretera (**ADR**) ha sido publicada en el [BOE núm. 154, de 28 de junio de 2019](#). Para facilitar el manejo del ADR se puede consultar la tabla de correspondencias entre los apartados del vigente ADR y los párrafos de la edición 2012 de la norma SSR-6 del OIEA, además se identifican los cambios introducidos en la edición 2019 del ADR respecto a la del 2017, que afectan a los requisitos específicamente aplicables al transporte de material radiactivo.

Guía de ayuda para la aplicación de los requisitos reglamentarios sobre transporte de material radiactivo G.S-06.05

El CSN ha elaborado la [Guía de Seguridad 6.5](#) para facilitar a los usuarios (expedidores, transportistas, receptores, diseñadores, fabricantes de embalajes radiactivos, etc.) la consulta de los requisitos del ADR que se aplican al transporte de material radiactivo por carretera. La guía ayuda a la clasificación de una remesa de material radiactivo que se quiera transportar según su número de Naciones Unidas (Nº ONU) y presenta una ficha-resumen con los requisitos detallados aplicables a cada Nº ONU. Permite, además, en su versión digital el acceso directo a los párrafos del ADR donde se definen tales requisitos.

Instrucción del CSN IS-34

En el BOE de 4 de febrero de 2012 se ha publicado la [Instrucción IS-34 del CSN](#), por la que se establecen criterios de obligado cumplimiento, sobre actuaciones a seguir en relación a:

- Medidas de niveles de contaminación en vehículos.

- Descarga, carreteo y movimientos de material radiactivo en su entrega a instalaciones radiactivas.
- Actuación y comunicación al CSN ante no conformidades.
- Disponibilidad de personas y medios de ayuda en emergencias.
- Vigilancia de vehículos y su carga durante operaciones de carga, descarga y entrega de bultos radiactivos.

Instrucción del CSN IS-35 sobre modificaciones de diseño de bultos de transporte

En el BOE de 4 de enero de 2014 se ha publicado la [Instrucción IS-35 del CSN](#), por la que se establece el procedimiento de obligado cumplimiento en relación con las modificaciones de diseño de bultos de transporte de material radiactivo con certificado de aprobación de origen español y de las modificaciones físicas o de operación que realice el remitente de un bulto sobre los embalajes que utilice.

Instrucción del CSN IS-38 sobre formación

En el BOE de 6 de julio de 2015 se ha publicado la Instrucción [IS-38 del CSN](#), en la que se concretan los contenidos mínimos y la periodicidad de la formación inicial y periódica que precisan recibir las personas implicadas en el transporte de material radiactivo, ya sean de empresas expedidoras, transportistas o destinatarias.

Instrucción del CSN IS-39 sobre fabricación de embalajes

En el BOE de 6 de julio de 2015 se ha publicado la Instrucción [IS-39 del CSN](#), por la que se definen los procedimientos de control y seguimiento de la fabricación de embalajes para el transporte de material radiactivo que sean fabricados en España, así como el contenido de la documentación justificativa del cumplimiento con la reglamentación de transporte de un bulto no sujeto a aprobación de diseño.

Instrucción del CSN IS-42 sobre notificación al CSN de sucesos

En el BOE de 22 de septiembre de 2016 se ha publicado la Instrucción [IS-42 del CSN](#), por la que se establecen los criterios de notificación al Consejo de sucesos en el transporte de material radiactivo. Se especifican los tipos de sucesos que deben notificarse, los plazos de notificación y quién deberá notificarlo. Asimismo, se indica que estas notificaciones se efectuarán a la Sala de Emergencias del CSN (Salem) y en su Anexo I se detalla la información mínima que se deberá suministrar.

Procedimiento para la solicitud de autorizaciones

La aprobación de diseño de bulto y las autorizaciones de transporte están reguladas en el *Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas* (artículo 77). La solicitud se debe presentar ante la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio para la Transición Ecológica (Paseo de la Castellana, 160 de Madrid). Es recomendable presentar dos ejemplares de la documentación, uno de los cuales es remitido al CSN para que lo analice y emita el preceptivo informe de seguridad. El CSN ha publicado la [Guía de seguridad 6.4](#) para facilitar la elaboración de la documentación de apoyo de las citadas autorizaciones, que también puede ser obtenida en inglés: [Guía 6.4 \(versión en inglés\)](#).

El registro de las empresas de transporte se efectuará en el mismo organismo. La documentación a presentar para este registro se detalla en el artículo 78 del reglamento antes citado.

3. Resumen de requisitos reglamentarios a tener en cuenta para realizar un transporte de material radiactivo en España

- **CARRETERA**
- **AÉREO**
- **MARÍTIMO**
- **FERROCARRIL**

Algunos requisitos son comunes para las distintas vías de transporte: carretera, ferrocarril, vía aérea y marítima. A continuación se señalan los requisitos comunes a todas las modalidades de transporte de material radiactivo y más adelante los requisitos específicos para cada modalidad.

REQUISITOS COMUNES A TODAS LAS MODALIDADES DE TRANSPORTE: CARRETERA, AÉREO, MARÍTIMO Y FERROCARRIL.

Protección radiológica

Los materiales radiactivos producen radiaciones ionizantes, de manera que las actividades relacionadas con su manipulación, como el transporte de materiales radiactivos, deben ajustarse a normas de protección para los trabajadores y para la población contra los riesgos que resultan de tales radiaciones. En España esas normas se establecen en el [Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes](#). Este Real Decreto se basa en las disposiciones de la Directiva 96/29/EURATOM del Consejo de la Unión Europea, por la que se establecen las normas básicas relativas a la protección sanitaria de los trabajadores y de la población contra los riesgos resultantes de las radiaciones ionizantes.

Cobertura de riesgos nucleares

Según los términos recogidos en la legislación aplicable, el explotador de la instalación de origen o, si fuera el caso, el de destino del material radiactivo que sea transportado por territorio español debe establecer una cobertura de la responsabilidad civil por los daños nucleares que pudieran causarse por un accidente en el transporte.

En el caso de un transporte de "**sustancias nucleares**" la cobertura exigible será de 700 millones de euros. No obstante, el Ministerio para la Transición Ecológica podrá autorizar otro límite, no inferior a 30 millones de euros, cuando el riesgo asociado, a juicio del CSN, no requiera una cobertura superior. Así se establece en la Disposición Adicional primera de la [Ley 17/2007 \(B.O.E. 05/07/2007\)](#) por la que se modifica la [Ley 54/1997 \(B.O.E. 28/11/1997\)](#) del Sector Eléctrico.

La cobertura mínima exigible para un transporte de materiales radiactivos que no sean "**sustancias nucleares**" será de 6.010,12 euros [Real Decreto 2177/1967 \(B.O.E. 18/09/1967\)](#) por el que se aprueba el Reglamento sobre Cobertura de Riesgos Nucleares.

A efectos de la cobertura de riesgos, se consideran sustancias no nucleares a todas aquellas materias radiactivas que no están dentro de la definición de "**sustancia nuclear**" que aparece en la [Ley 25/1964 sobre Energía Nuclear \(B.O.E. 04/05/1964\)](#).

Protección física

Para los transportes de materiales nucleares (categorías I, II y III) y de fuentes radiactivas relevantes (categorías 1, 2 y 3) se establecen las medidas de protección física en el [Real Decreto 1308/2011 \(B.O.E. 07/10/2011\)](#) sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares y de las fuentes radiactivas.

En este real decreto se establece un régimen de aprobaciones de protección física para el transporte de materiales nucleares categorías I, II y III, y de notificaciones de los transportes de fuentes radiactivas categoría 1 y 2 (de acuerdo con la categorización definida en el propio real decreto). Además, se requiere que las entidades que realicen transportes de materiales nucleares y de fuentes radiactivas de las citadas categorías deben estar inscritas en un Registro adscrito a la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio para la Transición Ecológica.

Para transportes de más de 500 kg de Uranio natural, que no esté en forma de mineral o de residuos de mineral, se establece la necesidad de notificación previa con un mínimo de diez días de antelación a la fecha prevista del transporte.

Traslados de residuos radiactivos y combustible nuclear gastado

Para los traslados de estos materiales, se aplicará el régimen de autorizaciones definido en el [Real Decreto 243/2009 \(B.O.E. 02/04/2009\)](#), por el que se regula la vigilancia y control de traslados de residuos radioactivos y combustible nuclear gastado entre Estados miembros o procedentes o con destino al exterior de la Unión Europea, que supone la trasposición de la [Directiva 2006/117/EURATOM](#) del Consejo de la Unión Europea, de 20 de noviembre de 2006.

CARRETERA

Además de los requisitos comunes al resto de las modalidades de transporte, para el transporte de material radiactivo por carretera en España se han de cumplir los siguientes requisitos:

Transporte de mercancías peligrosas

Es de aplicación el [Acuerdo Europeo para el transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera, ADR](#), donde se recogen los requisitos del transporte por carretera para todas las clases de mercancías peligrosas, incluida la Clase 7, correspondiente a los Materiales Radiactivos.

En el [Real Decreto 97/2014 \(B.O.E. 27/02/2014\)](#), por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español, se indica que el ADR será de aplicación a los transportes de mercancías peligrosas por carretera que se realicen en España. Se incluyen disposiciones adicionales sobre algunos aspectos como normas sobre conductores, normas de circulación o normas básicas de actuación en caso de avería o accidente y disposiciones sobre el control de fabricación de embalajes.

Consejeros de seguridad

Cualquier empresa cuya actividad comporte el transporte de mercancías peligrosas por carretera o las operaciones de embalaje, carga, llenado o descarga relacionadas con estos transportes, designará a uno o varios consejeros de seguridad (**Consejeros**), para el transporte de mercancías peligrosas, encargados de ayudar en la prevención de riesgos para las personas, los bienes o el medio ambiente, inherentes a estas actividades. (Apartado 1.8.3 del ADR). En el [Real Decreto 97/2014 \(B.O.E. 27/02/2014\)](#) capítulo V, se establecen los requisitos de los Consejeros para el transporte de mercancías peligrosas por carretera.

Registro de transportistas

Los transportistas de materiales radiactivos, en bultos no exceptuados, deben declarar esta actividad inscribiéndose en un Registro establecido en la Dirección General de Política Energética y Minas, del Ministerio para la Transición Ecológica, denominado "Registro de Transportistas de Materiales Radiactivos", de acuerdo con el artículo 78 del [Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas](#).

Disposiciones sobre restricciones a la circulación de transportes de mercancías peligrosas

La Dirección General de Tráfico publica anualmente las restricciones sobre fechas, horarios e itinerarios en la circulación de vehículos de transporte de mercancías en general y de mercancías peligrosas. Puede obtenerse esta información a través de la página web de la [Dirección General de Tráfico](#).

AÉREO

Además de los requisitos comunes al resto de las modalidades de transporte, para el transporte de material radiactivo por vía aérea en España se han de cumplir los siguientes requisitos:

Transporte de mercancías peligrosas

Son de aplicación las [Instrucciones técnicas para el transporte sin riesgo de mercancías peligrosas por vía aérea, de la Organización de Aviación Civil Internacional, OACI](#), donde se recogen los requisitos del transporte por vía aérea para todas las clases de mercancías peligrosas, incluida la Clase 7, correspondiente a los Materiales Radiactivos.

MARÍTIMO

Además de los requisitos comunes al resto de las modalidades de transporte, para el transporte de material radiactivo por vía marítima en España se han de cumplir los siguientes requisitos:

Transporte de mercancías peligrosas

En el Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas, [Código IMDG](#), de la Organización Marítima Internacional, [OMI](#), se recogen los requisitos del transporte marítimo para todas las clases de mercancías peligrosas, incluida la Clase 7, correspondiente a los Materiales Radiactivos.

La información necesaria para la notificación previa a la autoridad portuaria sobre la entrada y salida en los puertos españoles de un buque que transporte mercancías peligrosas se regula en el [Real Decreto 210/2004, de 6 de febrero \(B.O.E. 14/02/2004\)](#).

FERROCARRIL

Además de los requisitos comunes al resto de las modalidades de transporte, para el transporte de material radiactivo por ferrocarril en España se han de cumplir los siguientes requisitos:

Transporte de mercancías peligrosas

Es de aplicación el [Reglamento relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por ferrocarril, RID](#), donde se recogen los requisitos del transporte por ferrocarril para todas las clases de mercancías peligrosas, incluida la Clase 7, correspondiente a los Materiales Radiactivos.

En el [Real Decreto 412/2001 \(B.O.E. 08/05/2001\)](#), por el que se regulan diversos aspectos relacionados con el transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril, se indica que el RID será de aplicación a los transportes de mercancías peligrosas por ferrocarril que se realicen en España. Se incluyen disposiciones adicionales sobre algunos aspectos como normas de circulación o normas básicas de actuación en caso de avería o accidente.

Consejeros de seguridad

Cualquier empresa cuya actividad comporte el transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril o las operaciones de embalaje, carga, llenado o descarga relacionadas con estos transportes, designará a uno o varios consejeros de seguridad (Consejeros), para el transporte de mercancías peligrosas, encargados de ayudar en la prevención de riesgos para las personas, los bienes o el medio ambiente, inherentes a estas actividades. (Apartado 1.8.3 del RID). En el [Real Decreto 1566/1999, publicado en el B.O.E. 20/10/1999](#), se establecen los requisitos de los Consejeros para el transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril o vías navegables interiores.

4. Aclaración de requisitos reglamentarios

Instrucciones escritas según el ADR y Disposiciones en caso de emergencia

Ante cualquier incidente o accidente que pudiera ocurrir durante el transporte de mercancías peligrosas, es preciso que el transportista conozca los riesgos de la materia que transporta y las medidas que deberá adoptar en caso de emergencia.

Con esa finalidad en la normativa que regula el transporte de mercancías peligrosas (entre las que se encuentra el material radiactivo como clase 7) se establece que durante el transporte se disponga de instrucciones escritas que ayuden al transportista en sus actuaciones.

Para la modalidad de transporte por carretera, la normativa incluye un modelo de "**Instrucciones escritas según el ADR**", que debe ser proporcionado por el transportista a la tripulación del vehículo antes de la salida de la expedición, con las acciones que debe seguir el conductor (y/o la tripulación) frente a un accidente o emergencia con cualquier mercancía peligrosa. Además de estas actuaciones comunes para todas las clases de mercancías peligrosas, se dan indicaciones sobre las características de peligro y actuaciones genéricas para cada clase. En el caso de la clase 7, materias radiactivas, se indica como riesgo genérico el de incorporación y radiación externa y como acción genérica: limitar el tiempo de exposición (apartado 5.4.3 del ADR).

Para la clase 7 se establece además, que el expedidor debe unir a las cartas de porte una declaración relativa a las medidas que el transportista tenga que tomar en función del material radiactivo específico que se presenta para su envío. Parte de esta documentación que aportará el expedidor son las "**disposiciones a tomar en caso de emergencia, teniendo en cuenta la naturaleza del envío**". (5.4.1.2.5.2 c) del ADR). Para facilitar la elaboración de estas disposiciones el CSN ha publicado la [Guía de Seguridad 6.3 GSG-06.03](#)

Por tanto, en caso de emergencia la tripulación del vehículo conocerá y dispondrá de las medidas de actuación previstas para los materiales radiactivos y las específicas para el material radiactivo que se transporte en un envío concreto.

Modalidad de uso exclusivo

Conocer el significado del "**uso exclusivo**", saber cuándo es requerido por la Reglamentación y cuáles son los requisitos que conlleva, son cuestiones que tal vez no resultan tan evidentes tras la lectura de la Reglamentación de transporte de mercancías peligrosas. De hecho, se detecta cierta confusión en la interpretación de este término.

Aquí se incluyen algunos datos que pueden ayudar a clarificar esas cuestiones.

Según el ADR es obligatorio el uso exclusivo en los siguientes casos:

- Materiales BAE-I y OCS-I sin embalar (ver párrafo 4.1.9.2.4).
- Materiales BAE-I líquidos en Bultos Industriales Tipo 1 (ver párrafo 4.1.9.2.5. y tabla).

- Materiales BAE-II gaseosos y/o líquidos en Bultos Industriales Tipo 2 (ver párrafo 4.1.9.2.5. y tabla).
- Materiales BAE-III en Bultos Industriales Tipo 2 (ver párrafo 4.1.9.2.5. y tabla).
- Bultos o sobreembalajes con un IT individual mayor de 10 o un ISC mayor de 50 (ver párrafo 4.1.9.1.10 y 7.5.11.CV33 (3.4)).
- Bultos o sobreembalajes con un nivel de radiación en contacto con la superficie externa superior a 2 mSv/h (ver párrafo 4.1.9.1.11).
- Vehículo cargado o gran contenedor con una suma total de IT que exceda los valores de la Tabla D párrafo 7.5.11.CV33 (3.3)a).
- Vehículo cargado o gran contenedor con una suma total de ISC que exceda los valores de la Tabla E párrafo 7.5.11.CV33 (3.3)d).
- Bultos Tipo B(U), Tipo B(M) o Tipo C con una T^a en las superficies accesibles mayor de 50°C a una T^a ambiente de 38°C en ausencia de irradiación solar (ver párrafo 6.4.8.3).
- Hasta 45 g de nucleidos fisionables en un medio de transporte, embalados o sin embalar, de conformidad con las disposiciones del apartado e) del párrafo 2.2.7.3.5 y del apartado d) del párrafo 4.1.9.2.4.
- Bultos que contengan materias fisionables exceptuadas de la clasificación como “Fisionable”, según lo dispuesto en el apartado 2.2.7.2.3.5 a) i) o iii) de las ediciones del ADR 2011 y 2013 (párrafo 417 a) i) o iii) de la edición de 2009 del Reglamento para el transporte seguro de materias radiactivas de la OIEA) (ver párrafo 1.6.6.3)

Los transportes que incluyan alguna de las circunstancias anteriores deberán ajustarse a la definición que establece el ADR para la modalidad de uso exclusivo, es decir: *el empleo exclusivo de un vehículo o gran contenedor por un único remitente, para el que todas las operaciones iniciales, intermedias y finales de carga y descarga se efectúen conforme a las instrucciones del remitente o del destinatario, cuando así lo exija la reglamentación.*

Por tanto, estas condiciones suponen un requisito adicional que se exige a cada expedición o envío considerado bajo uso exclusivo.

Por otra parte, debe quedar claro que aquellos transportes que habitualmente se llevan a cabo por un único remitente y todas las operaciones se realizan conforme al remitente o al destinatario, (por ejemplo, el transporte de equipos de medida de densidad y humedad de suelos o gammágrafos a obra) sin que se produzca ninguna de las circunstancias identificadas más arriba -por las que se requiere el uso exclusivo-, no deben calificarse bajo la modalidad de uso exclusivo ni por tanto se verán obligados al cumplimiento de los requisitos adicionales que para dicha modalidad se establecen en el ADR.

Sólo en los casos requeridos por el ADR, anteriormente enumerados, deberá calificarse un envío bajo la modalidad de uso exclusivo y mencionarse en la carta de porte. Por el contrario, si apareciera esa información en la documentación de transporte de un transporte para el que

el uso exclusivo no es requerido, se estaría indicando que se debe prestar mayor grado de atención o exclusividad a ese envío, lo cual es una información errónea.

Documentación justificativa de cumplimiento de bultos no sujetos a aprobación

En el caso de los tipos de bultos para los que la reglamentación de transporte de mercancías peligrosas requiere aprobación del diseño (tipo B, tipo C, bultos de Hexafluoruro de Uranio y bultos para sustancias fisionables) la autoridad competente emite un certificado de aprobación.

En el caso de los bultos no sujetos a aprobación de diseño (Exceptuado, Industrial y tipo A) la reglamentación no exige la emisión de un certificado, pero requiere que el expedidor tenga disponible para la autoridad competente documentos demostrativos de que el modelo del bulto cumple las disposiciones aplicables (en adelante “documentación de cumplimiento”). Este requisito está recogido en los cuatro reglamentos internacionales sobre transporte de mercancías peligrosas que son de aplicación en España: carretera (ADR), ferrocarril (RID), vía aérea (Instrucciones Técnicas de la OACI) y vía marítima (Código IMDG de la OMI).

Por tanto, cualquier entidad que asuma las responsabilidades asignadas al expedidor por la reglamentación de transporte y que expida un bulto Exceptuado, Industrial o tipo A deberá estar en disposición de presentar al CSN, cuando así se le requiera, la documentación de cumplimiento de esos bultos.

En ese sentido, es muy importante tener en cuenta que **todo aquel que actúe como expedidor y que conste como tal en los documentos de transporte es responsable del uso de un embalaje adecuado y de la correcta carga y preparación del bulto** de acuerdo con la documentación de cumplimiento del bulto, que debe tener a disposición de la inspección del CSN.

Dado que en los reglamentos antes citados no se concreta el contenido de la documentación de cumplimiento de los bultos no sujetos a aprobación de diseño, el CSN en su Instrucción de Seguridad IS-39, en su artículo quinto, establece el índice del contenido que debe tener esa documentación de cumplimiento.

- Información administrativa básica (nombre del diseño del bulto, diseñador, tipo de bulto, restricciones operacionales y en los modos de transporte, edición de la reglamentación que se toma como referencia para justificar el cumplimiento).
- Especificaciones del contenido permitido.
- Especificaciones del embalaje que definan su diseño, incluyendo planos.
- Características del funcionamiento del bulto. En este apartado se describirán las características físicas y operacionales del bulto para satisfacer los requisitos de seguridad definidos por la normativa, tales como: la capacidad de contención, de extracción de calor y de blindaje.

- Listado de las disposiciones de la normativa de transporte de mercancías peligrosas que cumple el diseño del bulto.
- Requisitos para la operación del bulto.
- Requisitos para el mantenimiento y verificaciones periódicas del bulto. h. Sistema de gestión, que incluya el programa de garantía de calidad aplicado para asegurar el cumplimiento de la normativa. i. Ilustración básica del bulto. j. Análisis técnicos para respaldar la demostración de los requisitos de la normativa, según proceda: i. Análisis estructural. ii. Análisis térmico. iii. Análisis del diseño de la contención. iv. Análisis de las tasas de dosis externas.

Se recomienda a los expedidores españoles de material radiactivo que utilizan bultos de transporte no sujetos a aprobación de diseño (bultos exceptuados, Industriales y bultos de Tipo A) el uso de la [Guía de seguridad 6.6](#) del CSN para la elaboración de la documentación de cumplimiento de los requisitos reglamentarios de dichos bultos, de acuerdo con la estructura requerida en la [IS-39 del CSN](#).

En la Guía 6.6 se remite a su vez a la utilización de la *Guía Técnica sobre Estudios de Seguridad de bultos de transporte de material radiactivo*, emitida por la Asociación europea de autoridades competentes en el transporte de material radiactivo (EACA). La revisión vigente (rev.3) de esta guía es de diciembre de 2014 y ya considera los últimos cambios normativos del Reglamento SSR-6 del OIEA. La guía de la EACA en versión inglesa puede descargarse en el enlace: [European PDSR Guide Issue 3, Dic 2014](#), y traducida al español en el enlace: [Guía Europea ESDB Revisión 3, Dic 2014](#).

La guía de la EACA aplica a todos los tipos de bulto, no solo a los no sujetos a aprobación de diseño, pero para el caso de los que precisan de aprobación, el CSN tiene publicada la [Guía de seguridad 6.4](#) sobre la *Documentación para solicitar autorizaciones en el transporte de material radiactivo: aprobaciones de bultos y autorización de expediciones de transporte*. En esta guía ya se dan pautas sobre el contenido de los Estudios de Seguridad de los bultos sujetos a aprobación.

5. Listado de bultos de transporte aprobados en España

En la tabla del [Anexo II](#) se listan los bultos de transporte de material radiactivo con certificado de aprobación de diseño vigente en España, tanto los aprobados en España como país de origen del diseño, como aquellos cuyo certificado de aprobación en origen ha sido convalidado en España. Para cada bulto de transporte se facilita el acceso a una ficha resumen, así como al certificado del país de origen y al certificado de convalidación español, cuando sea el caso.

6. Rechazos y Retrasos (*Denials & Delays*) en el transporte de material radiactivo

En el transporte de material radiactivo se producen en ocasiones, muchas de ellas de forma injustificada, demoras o rechazos que suponen un problema añadido a este tipo de transporte. Estas situaciones, conocidas a nivel internacional como *denials & delays*" (D&D), por su denominación en inglés, se producen fundamentalmente en el modo aéreo y marítimo, aunque también se detectan en la modalidad terrestre por carretera.

Dada la magnitud del problema, en 2005 se comenzó a desarrollar un programa internacional impulsado por el OIEA para tratar de resolver estos rechazos y se han puesto en marcha distintas iniciativas como son la emisión de documentos de formación e información en el área de transporte marítimo y aéreo y la creación de un Comité permanente dentro del seno del OIEA.

El transporte es una actividad indispensable en el desarrollo de determinadas aplicaciones del material radiactivo en el sector médico e industrial y, en consecuencia, los rechazos de estos transportes, no basados en razones de seguridad o en el incumplimiento de la normativa de transporte de mercancías peligrosas, podrían tener un impacto importante sobre dichos sectores.

Cada fase de la expedición es importante para que el material radiactivo pueda ser trasladado desde o hacia las instalaciones industriales o centros médicos autorizados para su utilización. Aunque el papel que desempeña el expedidor del material es fundamental, pues debe preparar cada envío cumpliendo los requisitos establecidos en la reglamentación, también es básica una adecuada intervención de las empresas de transporte para que una expedición llegue a término, así como de cualquier instalación intermedia como aeropuertos, centros de carga aérea, puertos, aduanas, etc...

Los requisitos normativos por los que se regula el transporte por vía terrestre, marítima y aérea de las mercancías peligrosas, entre las que se incluyen explosivos, gases, líquidos inflamables, materiales tóxicos, infecciosos y también los radiactivos, se recogen en una normativa aceptada internacionalmente y que se aplica plenamente en España y está encaminada a minimizar el riesgo durante el transporte mediante el establecimiento de requisitos, muchos de ellos comunes a todas las mercancías peligrosas y otros específicos que atienden a las características particulares de cada clase. Por tanto, **la materia radiactiva debe ser considerada como una más**

de las mercancías peligrosas y aunque tiene sus riesgos específicos no por ello debe ser considerada más peligrosa que las demás cuando se transporta cumpliendo todos los requisitos recogidos en la reglamentación.

Se deben evitar, por tanto, situaciones que dificulten el desarrollo de los transportes de material radiactivo, ya que rechazos o retrasos injustificados pueden tener una repercusión importante el sector industrial o médico.

El Consejo de Seguridad Nuclear se mantiene a disposición de cualquier operador de transporte, aeropuerto, puerto o autoridad con competencias en el transporte de mercancías peligrosas, para facilitar la información o aclaraciones que pudieran precisar a través de su Área de transporte de material radiactivo, así como las publicaciones que ha editado en este ámbito y que pueden ser de utilidad en la formación del personal que pueda intervenir a lo largo de un transporte de material radiactivo.

7. Otros temas de interés

Escala INES en transporte de material radiactivo. Manual del OIEA sobre la Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos - Manual INES

El Organismo Internacional de Energía Atómica OIEA ha publicado en 2008 la edición revisada del Manual de usuario INES. El objetivo de la Escala INES es hacer entendible a los diferentes grupos de interés, titulares, público y medios de comunicación, la importancia para la seguridad de un determinado suceso.

La Escala INES fue introducida en 1992 exclusivamente para sucesos en instalaciones nucleares. La gran novedad de esta edición revisada de 2008 es que ya incluye los criterios técnicos para clasificar cualquier suceso relacionado con instalaciones radiactivas y con el transporte de material radiactivo.

Tras la publicación del Manual INES en 1992, el CSN aprobó su aplicación en España y desde entonces se ha venido utilizado regularmente en el caso de sucesos acaecidos en las instalaciones nucleares. En noviembre de 2009 el Pleno del CSN aprobó la propuesta de extensión de la Escala INES a sucesos en instalaciones radiactivas y en el transporte, en aplicación de la edición 2008 del Manual INES.

En la Escala los sucesos se clasifican en 7 niveles. Los niveles superiores (4-7) se denominan accidentes, los niveles inferiores (1-3) se denominan incidentes y los sucesos que no tienen un impacto en la seguridad se clasifican por debajo de escala (o nivel 0) y se denominan sin significación para la seguridad.

El folleto informativo [“INES Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos”](#) recoge la información básica sobre la aplicación del Manual.

Por otra parte, si se desea descargar el Manual INES completo en español se puede hacer desde la página web del OIEA:

http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/INES-2008-S_web.pdf

Por tanto, en estos momentos, cuando se produce cualquier suceso que afecta a las actividades de las instalaciones nucleares, instalaciones radiactivas o el transporte, el CSN procede a hacer un análisis de la clasificación del suceso de acuerdo con los criterios recogidos en el Manual INES. En el caso de que ese análisis concluya que la magnitud del suceso supone su clasificación dentro de la Escala INES se le asigna uno de los niveles de clasificación entre 1 y 7 y se informa públicamente por diversos mecanismos (reseña en página web y/o nota de prensa). El mecanismo de notificación varía en función de la gravedad del suceso, de acuerdo con los procedimientos internos aprobados en el CSN.

Análisis de las dosis en el transporte de radiofármacos

En el documento [Dosis 2011 Sevilla](#) se presenta un análisis de las dosis recibidas por los trabajadores del transporte en España durante los años 2003 a 2010, en particular en el transporte por carretera de radiofármacos. Este trabajo fue presentado en el II Congreso Conjunto SEFM - SEPR (Física Médica y Protección Radiológica), que se celebró en Sevilla, del 10 al 13 de Mayo de 2011.

8. Anexos

Anexo I: Régimen de aprobaciones y notificaciones en el transporte de material radiactivo

Tipo de bulto	Aprobación de bulto	Aprobación de expedición	Notificación previa de la expedición
Exceptuado	No	No	No
Bulto Industrial	No	No	No
Tipo A	No	No	No
Tipo B(U)	Sí (unilateral) Si lleva MBD ⁽¹⁾ , multilateral	No	Si la A > valor prefijado ⁽⁴⁾
Tipo B(M)	Sí (multilateral)	Si la A > valor prefijado ⁽⁴⁾	Sí
Tipo C	Sí (unilateral)	No	Si la A > valor prefijado ⁽⁴⁾
Fisionable	Sí (multilateral)	Si $\sum$ ISC > 50 ⁽²⁾	Según tipo de bulto ⁽⁵⁾
Hexafluoruro de uranio ⁽³⁾ UF₆ (≥ 0,1 kg)	Sí (unilateral)	No	Según tipo de bulto ⁽³⁾

- (1) MBD: material calificado como de baja dispersión. Su diseño está sujeto a aprobación multilateral.
- (2) Si Índice de Seguridad con respecto a la criticidad (ISC) es mayor de 50 en un único contenedor o en un único vehículo.
- (3) Si debido al enriquecimiento del uranio se tratara de material fisionable, deberían también cumplirse los requisitos de ese tipo de bultos.
- (4) Si la Actividad > 3.000 A₁ o 3.000 A₂, según corresponda o a 1.000 TBq, rigiendo entre estos valores el que sea menor.
- (5) Los bultos fisionables estarán además clasificados como bultos industriales, bultos de Tipo A, B(U), B(M), por tanto pueden requerir la aprobación de la expedición según esos apartados.

Anexo II: Tabla. Listado de bultos aprobados en España

Listado de bultos aprobados y certificados convalidados en España				
Modelo de bulto	Certificado país de origen	Convalidación española	Fecha de caducidad certificación española	Contenido del bulto
ENSA/DPT FICHA	E/077/B(U)F-96 (Rev.4)		31/10/2019	Elementos combustibles de uranio (PWR) irradiados
3516A FICHA	GB/3516/AF-96 (Rev.4)	E/0092/AF-96 (Rev.8)	31/05/2024	Óxido de uranio enriquecido sin irradiar
ANF-10 FICHA	D/4340/IF-96 (Rev.10)	E/101/IF-96 (Rev.1)	30/11/2019	Elementos combustibles de uranio (BWR) sin irradiar
EMBRACE FICHA	S/50/IF-96 (Rev. 11)	E/102/IF-96 (Rev. 7)	31/12/2022	Elementos combustibles de uranio (BWR) sin irradiar
Enresa-B-02a FICHA	E/105/B(U)-96 (Rev.0)		01/03/2019	Fuentes radiactivas no necesariamente en forma especial
NPC FICHA	USA/9294/AF-96 (Rev.10)	E/108/AF-96 (Rev.3)	30/11/2020	Óxido de uranio enriquecido sin irradiar
ANF-18 FICHA	D/4343/IF-96 (Rev.6)	E/109/IF-96 (Rev.6)	30/06/2022	Elementos combustibles de uranio (PWR) sin irradiar
TRAVELLER FICHA	USA/9297/AF-96 (Rev.8)	E/119/AF-96 (Rev.7)	31/03/2020	Un elemento combustible de uranio (PWR) sin irradiar

Listado de bultos aprobados y certificados convalidados en España

Modelo de bulto	Certificado país de origen	Convalidación española	Fecha de caducidad certificación española	Contenido del bulto
HI-STAR100 FICHA	E/120/ B(U)F-96 (Rev.2)		31/03/2020	Elementos combustibles de uranio (PWR) irradiados y residuos de alta actividad
RAJ-II FICHA	USA/9309/B(U)F-96 (Rev.7)	E/125/B(U)F-96 (Rev.4)	30/11/2019	Elementos combustibles de uranio (BWR) sin irradiar
R72 FICHA	F/395/B(M)F-96 (Df)	E/140/B(M)F-96(Rev.3)	30/09/2019	Barras de combustible irradiado, secciones de barra o partes metálicas activadas o contaminadas
ENUN-32P FICHA	E/141/B(M)F-96 (Rev.1)		31/05/2021	Elementos combustibles de uranio (PWR) irradiados
BU-D FICHA	D/4305/AF-96 (Rev.9)	E/145/AF-96 (Rev.0)	30/11/2018	Uranio empobrecido, natural y/o enriquecido en varios compuestos.
ENUN-52B FICHA	E/147/B(U)-F-96 (Rev. 0)		31/05/2020	Elementos combustibles de uranio (BWR) irradiados
ENUN-24P FICHA	E/155/B(U)F-96 (Rev. 0)		31/10/2022	Elementos combustibles de uranio (PWR) irradiados

Listado de bultos aprobados y certificados convalidados en España

Modelo de bulto	Certificado país de origen	Convalidación española	Fecha de caducidad certificación española	Contenido del bulto
TNF-XI FICHA	F/381/AF-96 (Di)	E165/AF-96 (Rev.0)	31/12/2021	Óxido de uranio enriquecido sin irradiar