

4.4.3.2. FIN DE LA EMERGENCIA

Como norma general, la declaración de *incendio extinguido*, supondrá implícitamente el final de la situación de emergencia, salvo que por las consecuencias de la misma, el director del PEIF decida la continuidad de la misma.

Para aquellos incendios declarados de situación 0, 1 ó 2, la situación máxima que se alcance durante el incendio perdurará hasta que el mismo se dé por extinguido.

En todos los casos el final de la emergencia será transmitida a los mismos organismos y servicios que se alertaron en su declaración.

4.4.3.3. ELABORACIÓN DE INFORMES

Los Consorcios de Bomberos deberán elaborar, de oficio, para cada incendio que supere las 100 hectáreas un informe de acuerdo a lo que se establece en el PEIF. La AVSRE podrá solicitar dicho informe para aquellos incendios que no superen las 100 ha.



Plan Especial 2017:

http://www.112cv.gva.es/documents/163565706/163566493/PE_Incendios.pdf/d615af2c-8655-4e39-9b0c-2ca4c251c1cf

5. PLAN ESPECIAL ANTE EL RIESGO RADIOLÓGICO EN LA COMUNITAT VALENCIANA (PERR)

5.1. ORIGEN, EFECTOS, RIESGOS Y PROTECCIÓN ANTE LAS RRII

5.1.1. ORIGEN

Radiación es la acción y efecto de irradiar (despedir rayos de luz, calor u otra energía). Es decir, la propagación de energía a través de un medio material o del vacío. Esta energía puede viajar en forma de ondas o como partículas

Las radiaciones, según su energía, se clasifican en:

- a. **Radiaciones no ionizantes:** Son aquellas que no poseen suficiente energía para arrancar un electrón del átomo, es decir, no son capaces de ionizar la materia con la que interaccionan. Son de baja energía.
- b. **Radiaciones ionizantes (RRII):** Corresponden a las radiaciones de mayor energía (menor longitud de onda) dentro del espectro electromagnético. Tienen energía suficiente como para arrancar electrones de los átomos con los que interaccionan y por lo tanto para producir ionizaciones.

La materia está formada por átomos, constituidos por un núcleo (protones + y neutrones) y la corteza (formada por electrones -).

Un elemento químico es la unión de átomos con el mismo número de protones. En estado neutro $n^{\circ} p^{+} = n^{\circ} e^{-} \rightarrow \text{Carga } + = \text{Carga } - \rightarrow \text{Átomo estable}$

Si tienen diferente número de neutrones, los átomos se denominan "isótopos".

La radiactividad está ligada a la desintegración de ciertos átomos denominados radiactivos, y se produce cuando el átomo deja de ser estable.

Durante la desintegración la radiación que se emite puede ser en forma:

- Corpuscular: partículas alfa (α) o beta (β)
- Ondas electromagnéticas: gamma (γ).

Esta radiación se seguirá emitiendo de forma continua hasta que el átomo vuelva a convertirse en estable. A esta radiación le llamamos radiación ionizante.

La radiación ionizante también se puede generar por emisión neutrónica (producida por la desintegración de los núcleos de átomos pesados) y por rayos X (aparatos emisores de RRIL o átomos por pérdida de energía de electrones)

Dependiendo del tipo de desintegración, el alcance de la radiación será mayor, siendo la desintegración α la de menor alcance (hoja de papel), seguida por la β (elementos con número atómico bajo, aluminio, metacrilato,...) y la radiación γ / X (elementos con número atómico elevado, plomo, hormigón,...) y finalmente la neutrónica (agua, parafina)

Radiación natural: los seres vivos están expuestos a fuentes naturales de RRIL procedente de:

- Radiación cósmica: del espacio y depende de la altitud y en la latitud.
- Radiación terrestre: del suelo y depende de la concentración de elementos radiactivos en la corteza terrestre. La exposición para las personas dependerá de la zona donde habitan. Radón elemento más significativo.
- Exposición interna: de sustancias radiactivas presentes en el aire, los alimentos y el agua, e incorporadas al interior del organismo con la dieta y la respiración.

Radiación artificial: procedente de exposiciones médicas, pruebas y accidentes nucleares, producción de energía y profesionales

Dosis de radiación: las RRIL interaccionan con la materia cediendo energía. A la cantidad de energía cedida se llama dosis absorbida (D), su unidad es el Gray (Gy)

Para conocer el efecto biológico que produce la radiación hay que considerar la energía, el tipo, la calidad, el órgano o tejido. Hablaremos de dosis equivalente (H), su unidad es el Sievert (Sv): $H_{T,R} = W_R \cdot D_{T,R}$

Para conocer el efecto a causa de las irradiaciones internas o externas para todos los órganos y tejidos, hablamos de dosis efectiva (E), su unidad es el Sievert (Sv): $E = \sum_T W_T \cdot H_T$

La presencia de RRIL en el medio ambiente y lugares de trabajo puede provocar daños en la salud de las personas y dar lugar a la aparición de efectos nocivos.

Distinguimos dos tipos de riesgo:

- La **irradiación** es el proceso por el cual los equipos o sustancias radiactivas depositan energía en un medio. La fuente emisora está a una distancia de la zona irradiada
- La **contaminación** es la presencia de sustancias radiactivas en el ser humano (contaminación personal: interna o externa) o en el entorno que lo rodea (contaminación ambiental)

5.1.2. EFECTOS DE LAS RRII

	EFECTO	EJEMPLO
Estocásticos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Probabilidad de aparición proporcional a la dosis ▪ No existe dosis umbral ▪ Gravedad independiente de la dosis ▪ Somáticos o genéticos 	<p>Cáncer radioinducido</p> <p>La probabilidad que un individuo expuesto desarrolle un cáncer es tanto mayor cuanto mayor es la dosis recibida</p>
		Eritema y descamación seca en la piel
Deterministas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Existe una dosis umbral ▪ Gravedad proporcional a la dosis ▪ Somáticos 	<p>Dosis umbral: 3-6 Gy</p> <p>Aparición: tres semanas</p> <p>Con una dosis de 50 Gy se produce la muerte celular en las capas de la piel y la necrosis del tejido</p>

Efectos de las RRII. Serie divulgativa CSN.

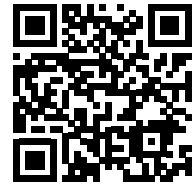
5.1.3. LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

5.1.3.1. PRINCIPIOS

- **Justificación.** No debe adoptarse ninguna práctica con RRII que no conlleve un beneficio neto para el individuo o la especie humana en su conjunto.
- **Optimización.** Para una fuente dada, las dosis deberán ser lo mas bajas que sea razonablemente posible, teniendo en cuenta consideraciones sociales y económicas (principio ALARA).
- **Limitación de dosis y riesgo.** La dosis total recibida por una persona debido a las actividades autorizadas con exposición a radiaciones, sin contar las recibidas como paciente en diagnóstico o tratamientos médicos, no debe superar los límites de dosis establecidos en la legislación.

5.1.3.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN FRENTE LOS RIESGOS DE LAS RRII

- Irradiación:
 - Tiempo: cuanto menos tiempo estemos cerca una fuente de RRII menor será la dosis recibida.
 - Distancia: a mayor distancia de una fuente menor será la dosis recibida.
 - Blindaje: detrás de un blindaje la dosis recibida será menor
- Contaminación:
 - Utilizar sistemas de contención.
 - Utilizar sistemas de protección individual.
 - Cumplir las normas de trabajo.



<https://www.csn.es/proteccion-radiologica>

5.2. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DEL PERR

El grado de desarrollo de la Comunitat Valenciana favorece la implantación de un elevado número de actividades económicas tanto en el sector industrial, comercial, sanitario como de investigación.

Los avances en el uso de las RRII suponen la incorporación de fuentes radiactivas y generadores de RRII en el control, análisis, diagnóstico y terapia empleados en las instalaciones radiactivas.

El Real Decreto 1564/2010, de 19 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz Básica de planificación de protección civil ante el riesgo radiológico, establece los distintos niveles de planificación necesarios para la consecución de los objetivos de reducir el riesgo o mitigar las consecuencias de los accidentes en su origen y evitar o, como mínimo, reducir en lo posible los efectos adversos de las RRII sobre la población y los bienes. En este sentido introduce la responsabilidad de las Comunidades Autónomas de elaboración de los correspondientes planes especiales frente a emergencias radiológicas, como parte del nivel de respuesta exterior establecido por la Directriz.

Se justifica por tanto la necesidad de disponer en la Comunitat Valenciana de un Plan Especial ante el riesgo radiológico que establezca la organización, procedimientos, medios y recursos necesarios para proteger a la población y al medio ambiente de los efectos nocivos de las RRII, y estableciendo las medidas de prevención y corrección frente a emergencias radiológicas, cualquiera que sea su origen.

El Plan tiene por objeto establecer la organización y los procedimientos de actuación de los recursos y servicios cuya titularidad corresponda a la Comunitat Valenciana y los que puedan ser asignados a la misma por otras administraciones públicas y entidades públicas o privadas, con la finalidad de hacer frente a las emergencias que puedan darse en caso de una situación de emergencia con riesgo radiológico.

5.3. ÁMBITO

El presente Plan será de aplicación en el territorio de la Comunitat Valenciana, para dar respuesta a las emergencias radiológicas que pudieran originarse como consecuencia de:

- a. Actividades o instalaciones reguladas o no, según definiciones del apartado anterior desde el momento en que los planes de emergencia interior o planes de autoprotección no sean suficientes para responder a la emergencia y sea necesario activar recursos adicionales a los previstos en dichos planes.
- b. Sucesos excepcionales que tienen su origen en actividades ilícitas cuya intención es provocar daño a las personas o bienes.
- c. Sucesos excepcionales relacionados con la presencia de material radiactivo.

El presente plan no será de aplicación a:

- a. Las emergencias ocurridas durante el transporte terrestre de material radiactivo, en cuyo caso será de aplicación el Plan Especial ante el riesgo de accidentes en el transporte de mercancías peligrosas por carretera o ferrocarril.
- b. Las emergencias incluidas en el ámbito de aplicación del Plan de Emergencia Nuclear Exterior a la Central Nuclear de Cofrentes (PENVA).

En emergencias radiológicas ocurridas en instalaciones que dispongan de un Plan de Emergencia Exterior específico, como es el caso de puertos, aeropuertos y establecimientos afectados por el Real Decreto 1254/1999, se activarán los respectivos Planes de Emergencia Exterior, en cuya estructura se incorporarán los recursos específicos necesarios para hacer frente a las emergencias radiológicas previstas en el presente plan.

5.4. CLASIFICACIÓN DEL PERSONAL DE INTERVENCIÓN

GRUPOS DE EMERGENCIA		
GRUPO 1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acciones urgentes en el lugar del accidente para salvar vidas, prevenir lesiones graves o para evitar un agravamiento del accidente 	Podrán superarse los niveles con carácter excepcional y para salvar vidas humanas
GRUPO 2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicación de medidas de protección urgentes y otras actuaciones para la protección de la población 	Dosis efectiva en un año: 50 mSv
GRUPO 3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operaciones de recuperación 	Sistema de limitación de dosis

Grupos de emergencia. (Fuente. Elaboración propia).

5.5. CLASIFICACIÓN DE LA SITUACIÓN DE EMERGENCIA

5.5.1. SITUACIÓN 0

- Los riesgos se limitan a la propia instalación y pueden ser controlados por los medios del plan de emergencia interior o autoprotección.
- No asociada a una instalación: aquellos accidentes controlables por los medios disponibles y que, aún en su evolución más desfavorable, no suponen riesgo para la población.

5.5.2. SITUACIÓN 1

- Los riesgos pueden afectar a las personas en el interior de la instalación, y las repercusiones en el exterior, aunque muy improbables, no pueden ser controladas únicamente con los recursos propios.
- No asociada a una instalación: accidentes que, requieren de la puesta en práctica de medidas para la protección de las personas.

5.5.3. SITUACIÓN 2

- Los riesgos pueden afectar a las personas tanto en el interior como en el exterior de la instalación
- Se prevé el concurso de medios de apoyo de titularidad estatal no asignados al Plan Autonómico.

5.5.4. SITUACIÓN 3

- La naturaleza, gravedad o alcance de los riesgos requiere declaración de interés nacional

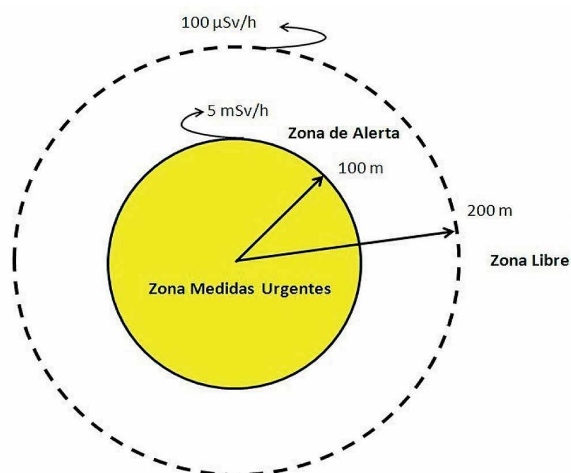
5.6. ZONIFICACIÓN

a. Foco de riesgo situado en un recinto cerrado:

- La zona de aplicación de medidas urgentes: comprendida dentro del propio recinto, o área del edificio, en el que se encuentra el foco de riesgo. El recinto se extiende hasta el primer punto aislable de los sistemas de servicio que atraviesan sus límites físicos.
- La zona de alerta: resto del edificio en el que se encuentra el foco de riesgo y sus anejos.
- La zona libre: el exterior a la zona de alerta.

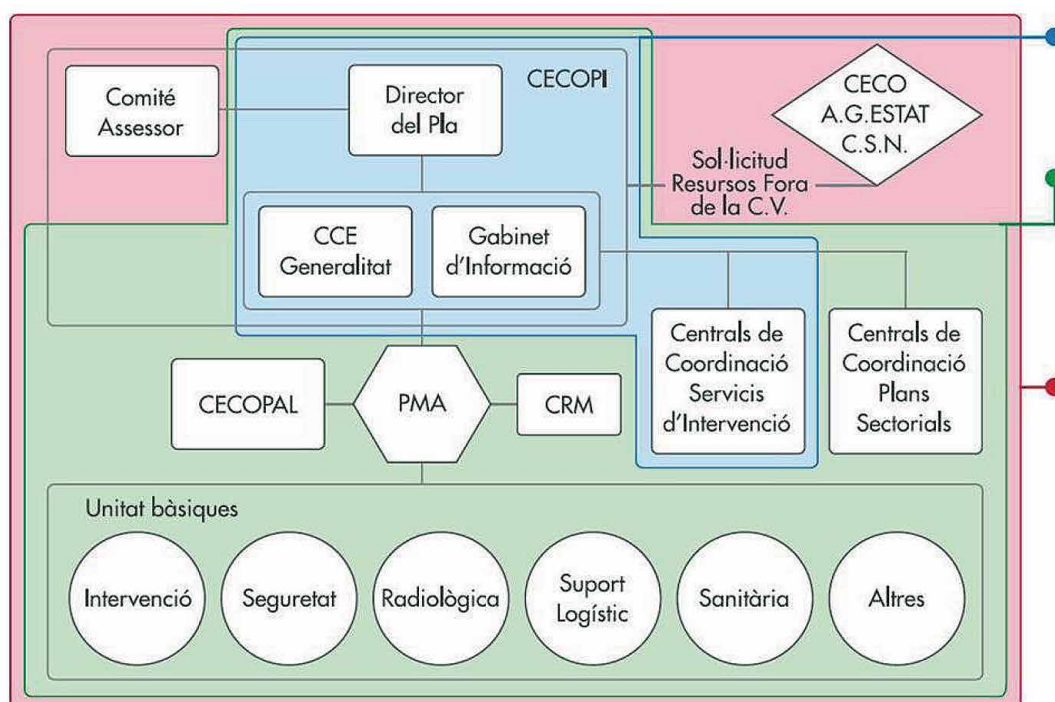
b. Foco de riesgo situado en un espacio abierto:

- La zona de aplicación de medidas urgentes: círculo cuyo centro es el foco de riesgo y cuyo radio son 100 m o supere una tasa de exposición de 5 mSv/h
- La zona de alerta: corona circular de radio interno 100 m y externo 200 m o que supere una tasa de exposición de 100 μ Sv/h
- La zona libre: exterior a la zona de alerta cuyas dosis serán inferiores a los niveles de intervención.



Zonificación del PERR. (Fuente. Elaboración propia).

5.7. ESTRUCTURA DEL PLAN



Estructura del PERR. (Fuente. Elaboración propia).

5.8. GRUPOS DE EMERGENCIA

GRUPO	DESCRIPCIÓN
I	Prácticas con riesgo de accidentes, que puedan llevar asociados emisiones, en el exterior del emplazamiento, capaces de producir efectos deterministas graves sobre la salud de las personas.
II	Prácticas con riesgo de accidentes, que puedan llevar asociados emisiones, en el exterior del emplazamiento, capaces de superar los niveles de intervención de medidas de protección urgentes, pero con muy baja probabilidad de superar los umbrales de dosis correspondientes a la aparición de efectos deterministas graves sobre la salud de las personas.
III	Prácticas con riesgo de accidentes con consecuencias limitadas al emplazamiento, en los que podrían superarse los umbrales de dosis correspondientes a la aparición de efectos deterministas sobre la salud de las personas. No presentan riesgos significativos en el exterior del emplazamiento.
IV	Prácticas o actividades con riesgos pequeños o desconocidos para la salud de las personas. Incluye todo tipo de situaciones en las que se manifieste un riesgo radiológico en actividades no reguladas.
V	Actividades en las que se podrían necesitar intervenciones relacionadas con la restricción de alimento, o bienes de consumo, en caso de accidentes ocurridos fuera del territorio nacional.

Grupos de emergencia. (Fuente. Elaboración propia).

5.9. NIVEL DE RESPUESTA EN EMERGENCIA

- Interior: si con los medios disponibles en la instalación es suficiente para hacer frente a la emergencia.
- Interior y Exterior: se requieren medios externos a la instalación para hacer frente a la emergencia.

5.10. TRANSPORTE DE MATERIAL RADIOACTIVO

El transporte de material radiactivo se clasifica como clase 7, según la nomenclatura de mercancías peligrosas (MMPP). La legislación aplicable al transporte de MMPP se actualiza bienalmente. Para el transporte por carretera (ADR) está en vigor la edición del año 2015 B.O.E. del 16/04/2015, hasta el 01/07/2017.

Toda la reglamentación de transporte clase 7 se basa en la edición 2012 del Reglamento de transporte del OIEA SSR-6.

5.10.1. QUÉ SE TRANSPORTA

- Fuentes radiactivas
 - Encapsuladas: Fuentes de alta actividad, bajo riesgo y/o exentas.
 - No encapsuladas: radiofármacos en su mayoría.

- Residuos
 - De instalaciones nucleares: muy baja, baja y media actividad. En un futuro se prevé transportar residuos de alta actividad al almacén temporal centralizado.
 - De instalaciones radiactivas: si la actividad es muy baja pueden considerarse como residuo convencional.
- Combustible nuclear (elementos combustibles)

5.10.2. TIPOS DE BULTO

El material radiactivo se transporta en lo que se denominan bultos. Los bultos están compuestos por el embalaje (conjunto de elementos necesarios para guardar por completo el material radiactivo, puede estar formado por uno o más recipientes, materiales de blindaje, materiales absorbentes, estructuras mecánicas, aislantes térmicos, refrigerantes, etc...) y el contenido radiactivo.

El diseño de los embalajes dependerá del riesgo potencial del material a transportar y las condiciones del transporte. En orden creciente de diseño se consideran los siguientes bultos; se consideran los siguientes tipos:

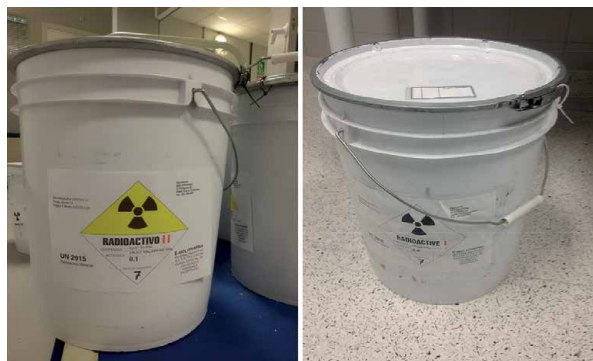
- Exceptuados: transportan cantidades muy pequeñas de materiales radiactivos, normalmente de uso en la investigación y en el diagnóstico médico o en artículos manufacturados.
- Bultos Industriales. BAE y OCS: Se emplean para el transporte de materiales calificados como de Baja Actividad Específica (BAE) u Objetos Contaminados Superficialmente (OCS). Hay tres tipos: tipo 1 (BI-1), tipo 2 (BI-2) y tipo 3 (BI-3). Muchos de estos embalajes son similares a bidones, pudiendo llevar el contenido inmovilizado con hormigón u otra sustancia ligante. Pueden transportar residuos radiactivos de baja y media actividad.
- TIPO A: transportan actividades pequeñas de materiales radiactivos. El diseño general de un bulto tipo A es de un vial o frasco con el material radiactivo introducido en un recipiente de plomo, que, a su vez, va dentro de un recipiente hermético, todos ellos recubiertos con materiales que amortigüen los golpes y/o los posibles derrames. Todo el conjunto se empaqueta en una caja de cartón o de fibra.



*Bulto de transporte Exceptuado.
(Fuente. Elaboración propia).*



Bultos de transporte BAE. Serie divulgativa CSN



Bultos de transporte Tipo A. (Fuente. Elaboración propia).



Bultos de transporte Tipo A. (Fuente. Elaboración propia).



Bultos de transporte Tipo B. Elaboración propia. (Fuente. Elaboración propia).



- TIPO B: Se utilizan para transportar mayores actividades de materiales radiactivos. La estructura general consta de un recipiente que actúa de blindaje metido en otro de acero, entre los que insertan aislantes térmicos. Pueden tener un contenedor externo de madera. Empleados para transportar fuentes radiactivas para la terapia del cáncer o equipos de gammagrafía industrial
- TIPO C: Empleados en el transporte por vía aérea de altas actividades de material radiactivo. Tienen que superar los mismos ensayos que los bultos tipo B y además otros específicos que representan el accidente aéreo.

5.10.3. SEÑALIZACIÓN

Los bultos radiactivos y los vehículos que los transportan se señalizan según lo estipulado en el ADR.

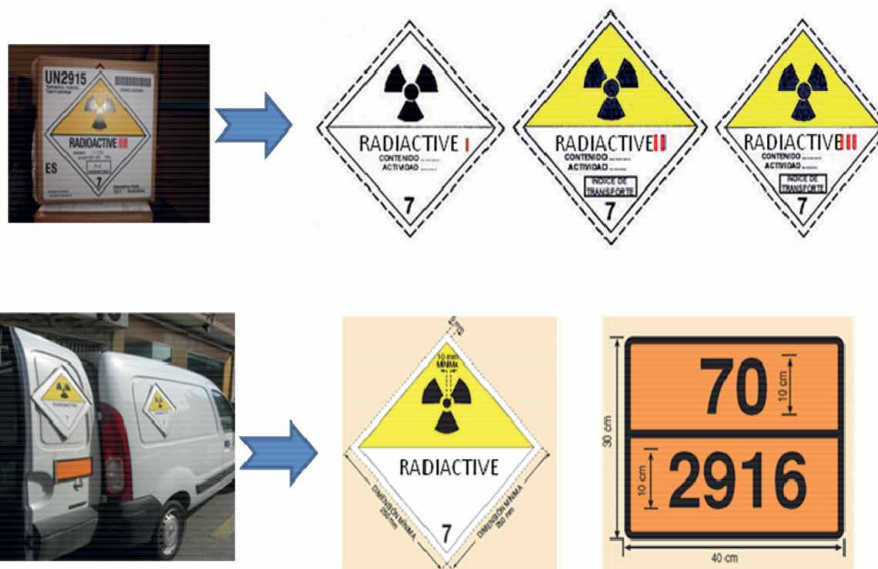
Los bultos disponen de etiquetas que varían en función de los niveles de radiación que se mida en contacto con su superficie y aun metro de ella. Este valor es el índice de transporte (IT). $IT = \mu Sv / 10$ (medido a 1 m)

Los bultos se señalarán, en orden creciente de los niveles de radiación medidos en su exterior, con dos etiquetas situadas en lados opuestos correspondientes a una de estas categorías: I-Blanca, II-Amarilla, III-Amarilla. Los bultos exceptuados solo llevarán indicado el número de naciones unidas UN al que se corresponde. También llevarán identificado el tipo de bulto y número UN, entre otra información.

Los vehículos quedarán señalizados mediante dos paneles naranjas situados en la parte delantera y trasera del vehículo, que pueden llevar el número 07 (material radiactivo) en la parte superior y en la inferior el número UN cuando se trata de una única materia. También irán señalizados los laterales y la parte trasera con tres placa-etiquetas indicativas de transporte clase 7.



Señalización contenedor transporte clase 7. (Fuente. Elaboración propia).



Señalización clase 7. (Fuente. Serie divulgativa CSN y Elaboración propia).



Vehículo de transporte. (Fuente. Elaboración propia).

5.11. BIBLIOGRAFÍA

Peiró, J y Calvet, D. (última actualización 2017). Material de formación en protección radiológica y emergencias empleado en los diferentes cursos de emergencias radiológicas.

Comunitat Valenciana. DECRETO 14/2013, de 30 de agosto, del Consell, por el que se aprueba el Plan Especial ante el Riesgo Radiológico de la Comunitat Valenciana.

Rodríguez, I, Piles, I, Peiró, J. y Calvet, D (2015). "Emergencias radiológicas no nucleares. Plan Especial ante el Riesgo Radiológico en la COMUNITAT VALENCIANA", Revista Radioprotección de la Sociedad Española de Protección Radiológica, monográfico nº 82, p. 38-49.

Piles, I, Peiró, J. y Calvet, D (2015). "Plan Especial ante el Riesgo Radiológico en la Comunitat Valenciana", 4º Congreso Conjunto Sociedad Española de Física médica y la Sociedad Española de Protección Radiológica (junio 2016). Valencia.

El transporte de material radiactivo SDB-06.01. Consejo de Seguridad Nuclear.