

Capítulo 2.7

Clase 7 – Materiales radiactivos

Nota: Para la Clase 7, el tipo de embalaje/envase puede tener un efecto decisivo en la clasificación.

2.7.1 Definiciones

2.7.1.1 Por material radiactivo se entenderá todo material que contenga radionucleidos en los cuales tanto la concentración de actividad como la actividad total de la remesa excedan los valores especificados en 2.7.2.2.1 a 2.7.2.2.6.

2.7.1.2 Contaminación

Por *contaminación* se entenderá la presencia de una sustancia radiactiva sobre una superficie en cantidades superiores a $0,4 \text{ Bq/cm}^2$ en el caso de emisores beta y gamma o emisores alfa de baja toxicidad, o $0,04 \text{ Bq/cm}^2$ en el caso de todos los demás emisores alfa.

Por *contaminación transitoria* se entenderá la contaminación que pueda ser eliminada de la superficie en condiciones de transporte rutinarias.

Por *contaminación fija* se entenderá la contaminación que no es contaminación transitoria.

2.7.1.3 Definiciones de términos específicos

A_1 y A_2

Por A_1 se entenderá el valor de la actividad de los materiales radiactivos en forma especial que figuran en el cuadro 2.7.2.2.1 o que se han deducido según 2.7.2.2.2, y que se utilizan con objeto de determinar los límites de actividad para las disposiciones del presente Código.

Por A_2 se entenderá el valor de la actividad de los materiales radiactivos que no sean materiales radiactivos en forma especial que figuran en el cuadro 2.7.2.2.1 o que se han deducido según 2.7.2.2.2, y que se utilizan con objeto de determinar los límites de actividad para las disposiciones del presente Código.

Por *nucleidos fisionables* se entenderá el uranio 233, uranio 235, plutonio 239 y plutonio 241. Por *sustancias fisionables* se entenderá toda sustancia que contenga cualquiera de los nucleidos fisionables. Se excluyen de la definición de sustancias fisionables:

- .1 el uranio natural o el uranio empobrecido no irradiados; y
- .2 el uranio natural o el uranio empobrecido que hayan sido irradiados solamente en reactores térmicos.

Por *material radiactivo de baja dispersión* se entenderá material radiactivo sólido o bien material radiactivo sólido en una cápsula sellada, con dispersión limitada y que no se encuentre en forma de polvo.

Por *materiales de baja actividad específica (BAE)* se entenderá los materiales radiactivos que, por su naturaleza, tienen una actividad específica limitada, o los materiales radiactivos a los que son de aplicación límites de la actividad específica media estimada. Para determinar la actividad específica media estimada no deberán tenerse en cuenta los materiales externos de blindaje que circunden a los materiales BAE.

Por *emisores alfa de baja toxicidad* se entenderá: uranio natural; uranio empobrecido; torio natural; uranio 235 o uranio 238; torio 232, torio 228 y torio 230, contenidos en minerales o en concentrados físicos o químicos; o emisores alfa con un periodo de semidesintegración de menos de 10 días.

Por *actividad específica de un radionucleido* se entenderá la actividad por unidad de masa de ese nucleido. Por actividad específica de un material se entenderá la actividad por unidad de masa de un material en el que los radionucleidos estén distribuidos de una forma esencialmente uniforme.

Por *materiales radiactivos en forma especial* se entenderá:

- .1 un material radiactivo sólido no dispersable; o
- .2 una cápsula sellada que contenga materiales radiactivos.

Por *objeto contaminado en la superficie (OCS)* se entenderá un objeto sólido que no es en sí radiactivo, pero que tiene materiales radiactivos distribuidos en sus superficies.

Por *torio no irradiado* se entenderá torio que no contenga más de 10^{-7} g de uranio 233 por gramo de torio 232.

Por *uranio no irradiado* se entenderá uranio que no contenga más de 2×10^3 Bq de plutonio por gramo de uranio 235, no más de 9×10^6 Bq de productos de fisión por gramo de uranio 235 y no más de 5×10^{-3} g de uranio 236 por gramo de uranio 235.

Por *uranio – natural, empobrecido o enriquecido* se entenderá lo siguiente:

Por *uranio natural* se entenderá uranio (que puede ser obtenido por separación química) con la composición isotópica que se da en la naturaleza (aproximadamente 99,28 % de uranio 238 y 0,72 % de uranio 235, en masa).

Por *uranio empobrecido* se entenderá uranio que contenga un porcentaje en masa de uranio 235 inferior al del uranio natural.

Por *uranio enriquecido* se entenderá uranio que contenga un porcentaje en masa de uranio 235 superior al 0,72 %.

En todos los casos, se halla presente un porcentaje en masa muy pequeño de uranio 234.

2.7.2 Clasificación

2.7.2.1 Disposiciones generales

2.7.2.1.1 El material radiactivo se asignará a uno de los números ONU especificados en el cuadro 2.7.2.1.1 según el nivel de actividad de los radionucleidos contenidos en un bulto, las propiedades fisionables o no fisionables de esos radionucleidos, el tipo de bulto que se presente para el transporte y la naturaleza o forma del contenido del bulto, o los arreglos especiales aplicables a la operación de transporte, de conformidad con las disposiciones establecidas en 2.7.2.2 a 2.7.2.5.

Cuadro 2.7.2.1.1: Asignación de números ONU

Bultos exceptuados (1.5.1.5)	
Nº ONU 2908	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS – EMBALAJES/ENVASES VACÍOS
Nº ONU 2909	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS – ARTÍCULOS MANUFACTURADOS A BASE DE URANIO NATURAL o URANIO EMPOBRECIDO o TORIO NATURAL
Nº ONU 2910	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS – CANTIDADES LIMITADAS DE MATERIALES
Nº ONU 2911	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS – INSTRUMENTOS o ARTÍCULOS
Materiales radiactivos de baja actividad específica (2.7.2.3.1)	
Nº ONU 2912	MATERIALES RADIATIVOS, DE BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA (BAE-I), no fisionables o fisionables exceptuados
Nº ONU 3321	MATERIALES RADIATIVOS, DE BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA (BAE-II), no fisionables o fisionables exceptuados
Nº ONU 3322	MATERIALES RADIATIVOS, DE BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA (BAE-III), no fisionables o fisionables exceptuados
Nº ONU 3324	MATERIALES RADIATIVOS, DE BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA (BAE-II), FISIONABLES
Nº ONU 3325	MATERIALES RADIATIVOS, DE BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA (BAE-III), FISIONABLES
Objetos contaminados en la superficie (2.7.2.3.2)	
Nº ONU 2913	MATERIALES RADIATIVOS, OBJETOS CONTAMINADOS EN LA SUPERFICIE (OCS-I u OCS-II), no fisionables o fisionables exceptuados
Nº ONU 3326	MATERIALES RADIATIVOS, OBJETOS CONTAMINADOS EN LA SUPERFICIE (OCS-I u OCS-II), FISIONABLES
Bultos del tipo A (2.7.2.4.4)	
Nº ONU 2915	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO A, no en forma especial, no fisionables o fisionables exceptuados
Nº ONU 3327	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO A, FISIONABLES, no en forma especial
Nº ONU 3332	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO A, EN FORMA ESPECIAL, no fisionables o fisionables exceptuados
Nº ONU 3333	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO A, EN FORMA ESPECIAL, FISIONABLES
Bultos del tipo B(U) (2.7.2.4.6)	
Nº ONU 2916	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO B(U), no fisionables o fisionables exceptuados
Nº ONU 3328	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO B(U), FISIONABLES
Bultos del tipo B(M) (2.7.2.4.6)	
Nº ONU 2917	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO B(M), no fisionables o fisionables exceptuados
Nº ONU 3329	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO B(M), FISIONABLES
Bultos del tipo C (2.7.2.4.6)	
Nº ONU 3323	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO C, no fisionables o fisionables exceptuados
Nº ONU 3330	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO C, FISIONABLES

Arreglos especiales (2.7.2.5)	
Nº ONU 2919	MATERIALES RADIATIVOS, TRANSPORTADOS EN VIRTUD DE ARREGLOS ESPECIALES, no fisionables o fisionables exceptuados
Nº ONU 3331	MATERIALES RADIATIVOS, TRANSPORTADOS EN VIRTUD DE ARREGLOS ESPECIALES, FISIONABLES
Hexafluoruro de uranio (2.7.2.4.5)	
Nº ONU 2977	MATERIALES RADIATIVOS, HEXAFLUORURO DE URANIO, FISIONABLES
Nº ONU 2978	MATERIALES RADIATIVOS, HEXAFLUORURO DE URANIO, no fisionables o fisionables exceptuados

2.7.2.2 Determinación del nivel de actividad

2.7.2.2.1 En el cuadro 2.7.2.2.1 figuran los siguientes valores básicos correspondientes a los distintos radionucleidos:

- .1 A_1 y A_2 en TBq;
- .2 Concentración de actividad para material exento en Bq/g; y
- .3 Límites de actividad para remesas exentas en Bq.

Cuadro 2.7.2.2.1: Valores básicos de los distintos radionucleidos

Radionucleido (número atómico)	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Concentración de actividad para material exento (Bq/g)	Límite de actividad para una remesa exenta(Bq)
Actinio (89)				
Ac-225 a)	8×10^{-1}	6×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Ac-227 a)	9×10^{-1}	9×10^{-5}	1×10^{-1}	1×10^3
Ac-228	6×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Plata (47)				
Ag-105	2×1^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Ag-108m a)	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1 b)	1×10^6 b)
Ag-110m a)	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Ag-111	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Aluminio (13)				
Al-26	1×10^{-1}	1×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Americio (95)				
Am-241	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Am-242m a)	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0 b)	1×10^4 b)
Am-243 a)	5×10^0	1×10^{-3}	1×10^0 b)	1×10^3 b)
Argón (18)				
Ar-37	4×10^{-1}	4×10^1	1×10^6	1×10^8
Ar-39	4×10^{-1}	2×10^1	1×10^7	1×10^4
Ar-41	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^9
Arsénico (33)				
As-72	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
As-73	4×10^{-1}	4×10^1	1×10^3	1×10^7
As-74	1×10^0	9×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
As-76	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
As-77	2×10^1	7×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Astato (85)				
At-211 a)	2×10^1	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Oro (79)				
Au-193	7×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^7
Au-194	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Au-195	1×10^1	6×10^0	1×10^2	1×10^7
Au-198	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6

Parte 2 – Clasificación

Radionucleido (número atómico)	A ₁ (TBq)	A ₂ (TBq)	Concentración de actividad para material exento (Bq/g)	Límite de actividad para una remesa exenta(Bq)
Au-199	1 x 10 ¹	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁶
Bario (56)				
Ba-131 a)	2 x 10 ⁰	2 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁶
Ba-133	3 x 10 ⁰	3 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁶
Ba-133m	2 x 10 ¹	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁶
Ba-140 a)	5 x 10 ⁻¹	3 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹ b)	1 x 10 ⁵ b)
Berilio (4)				
Be-7	2 x 10 ¹	2 x 10 ¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁷
Be-10	4 x 10 ¹	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁶
Bismuto (83)				
Bi-205	7 x 10 ⁻¹	7 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁶
Bi-206	3 x 10 ⁻¹	3 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁶
Bi-207	7 x 10 ⁻¹	7 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁶
Bi-210	1 x 10 ⁰	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁶
Bi-210m a)	6 x 10 ⁻¹	2 x 10 ⁻²	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁶
Bi-212 a)	7 x 10 ⁻¹	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹ b)	1 x 10 ⁵ b)
Berquelio (97)				
Bk-247	8 x 10 ⁰	8 x 10 ⁻⁴	1 x 10 ⁰	1 x 10 ⁴
Bk-249 a)	4 x 10 ¹	3 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁶
Bromo (35)				
Br-76	4 x 10 ⁻¹	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁶
Br-77	3 x 10 ⁰	3 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁶
Br-82	4 x 10 ⁻¹	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁶
Carbono (6)				
C-11	1 x 10 ⁰	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁶
C-14	4 x 10 ¹	3 x 10 ⁰	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁷
Calcio (20)				
Ca-41	Sin límite	Sin límite	1 x 10 ⁶	1 x 10 ⁷
Ca-45	4 x 10 ¹	1 x 10 ⁰	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁷
Ca-47 a)	3 x 10 ⁰	3 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁶
Cadmio (48)				
Cd-109	3 x 10 ¹	2 x 10 ⁰	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁶
Cd-113m	4 x 10 ¹	5 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁶
Cd-115 a)	3 x 10 ⁰	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁶
Cd-115m	5 x 10 ⁻¹	5 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁶
Cerio (58)				
Ce-139	7 x 10 ⁰	2 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁶
Ce-141	2 x 10 ¹	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁷
Ce-143	9 x 10 ⁻¹	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁶
Ce-144 a)	2 x 10 ⁻¹	2 x 10 ⁻¹	1 x 10 ² b)	1 x 10 ⁵ b)
Californio (98)				
Cf-248	4 x 10 ¹	6 x 10 ⁻³	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁴
Cf-249	3 x 10 ⁰	8 x 10 ⁻⁴	1 x 10 ⁰	1 x 10 ³
Cf-250	2 x 10 ¹	2 x 10 ⁻³	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁴
Cf-251	7 x 10 ⁰	7 x 10 ⁻⁴	1 x 10 ⁰	1 x 10 ³
Cf-252	1 x 10 ⁻¹	3 x 10 ⁻³	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁴
Cf-253 a)	4 x 10 ¹	4 x 10 ⁻²	1 x 10 ²	1 x 10 ⁶
Cf-254	1 x 10 ⁻³	1 x 10 ⁻³	1 x 10 ⁰	1 x 10 ³
Cloro (17)				
Cl-36	1 x 10 ¹	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁶
Cl-38	2 x 10 ⁻¹	2 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁶
Curio (96)				
Cm-240	4 x 10 ¹	2 x 10 ⁻²	1 x 10 ²	1 x 10 ⁶
Cm-241	2 x 10 ⁰	1 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁶
Cm-242	4 x 10 ¹	1 x 10 ⁻²	1 x 10 ²	1 x 10 ⁶
Cm-243	9 x 10 ⁰	1 x 10 ⁻³	1 x 10 ⁰	1 x 10 ⁴

Capítulo 2.7 – Clase 7 – Materiales radiactivos

Radionucleido (número atómico)	A ₁ (TBq)	A ₂ (TBq)	Concentración de actividad para material exento (Bq/g)	Límite de actividad para una remesa exenta(Bq)
Cm-244	2 x 10 ¹	2 x 10 ⁻³	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁴
Cm-245	9 x 10 ⁰	9 x 10 ⁻⁴	1 x 10 ⁰	1 x 10 ³
Cm-246	9 x 10 ⁰	9 x 10 ⁻⁴	1 x 10 ⁰	1 x 10 ³
Cm-247 a)	3 x 10 ⁰	1 x 10 ⁻³	1 x 10 ⁰	1 x 10 ⁴
Cm-248	2 x 10 ⁻²	3 x 10 ⁻⁴	1 x 10 ⁰	1 x 10 ³
Cobalto (27)				
Co-55	5 x 10 ⁻¹	5 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁹
Co-56	3 x 10 ⁻¹	3 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁹
Co-57	1 x 10 ¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁹
Co-58	1 x 10 ⁰	1 x 10 ⁰	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁹
Co-58m	4 x 10 ¹	4 x 10 ¹	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁷
Co-60	4 x 10 ⁻¹	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁹
Cromo (24)				
Cr-51	3 x 10 ¹	3 x 10 ¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁷
Cesio (55)				
Cs-129	4 x 10 ⁰	4 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁹
Cs-131	3 x 10 ¹	3 x 10 ¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁹
Cs-132	1 x 10 ⁰	1 x 10 ⁰	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁹
Cs-134	7 x 10 ⁻¹	7 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁴
Cs-134m	4 x 10 ¹	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁹
Cs-135	4 x 10 ¹	1 x 10 ⁰	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁷
Cs-136	5 x 10 ⁻¹	5 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁹
Cs-137 a)	2 x 10 ⁰	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹ b)	1 x 10 ⁴ b)
Cobre (29)				
Cu-64	6 x 10 ⁰	1 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁹
Cu-67	1 x 10 ¹	7 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁹
Disprosio (66)				
Dy-159	2 x 10 ¹	2 x 10 ¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁷
Dy-165	9 x 10 ⁻¹	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁹
Dy-166 a)	9 x 10 ⁻¹	3 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁹
Erbio (68)				
Er-169	4 x 10 ¹	1 x 10 ⁰	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁷
Er-171	8 x 10 ⁻¹	5 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁹
Europio (63)				
Eu-147	2 x 10 ⁰	2 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁹
Eu-148	5 x 10 ⁻¹	5 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁹
Eu-149	2 x 10 ¹	2 x 10 ¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁷
Eu-150 (periodo corto)	2 x 10 ⁰	7 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁹
Eu-150 (periodo largo)	7 x 10 ⁻¹	7 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁹
Eu-152	1 x 10 ⁰	1 x 10 ⁰	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁹
Eu-152m	8 x 10 ⁻¹	8 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁹
Eu-154	9 x 10 ⁻¹	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁹
Eu-155	2 x 10 ¹	3 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁷
Eu-156	7 x 10 ⁻¹	7 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁹
Flúor (9)				
F-18	1 x 10 ⁰	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁹
Hierro (26)				
Fe-52 a)	3 x 10 ⁻¹	3 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁹
Fe-55	4 x 10 ¹	4 x 10 ¹	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁹
Fe-59	9 x 10 ⁻¹	9 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁹
Fe-60 a)	4 x 10 ¹	2 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁹
Galio (31)				
Ga-67	7 x 10 ⁰	3 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁹
Ga-68	5 x 10 ⁻¹	5 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁹
Ga-72	4 x 10 ⁻¹	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁹

Parte 2 – Clasificación

Radionucleido (número atómico)	A ₁ (TBq)	A ₂ (TBq)	Concentración de actividad para material exento (Bq/g)	Límite de actividad para una remesa exenta(Bq)
Gadolinio (64)				
Gd-146 a)	5 x 10 ⁻¹	5 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Gd-148	2 x 10 ¹	2 x 10 ⁻³	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁴
Gd-153	1 x 10 ¹	9 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁷
Gd-159	3 x 10 ⁰	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁵
Germanio (32)				
Ge-68 a)	5 x 10 ⁻¹	5 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ³
Ge-71	4 x 10 ¹	4 x 10 ¹	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁸
Ge-77	3 x 10 ⁻¹	3 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ³
Hafnio (72)				
Hf-172 a)	6 x 10 ⁻¹	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Hf-175	3 x 10 ⁰	3 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Hf-181	2 x 10 ⁰	5 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Hf-182	Sin límite	Sin límite	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Mercurio (80)				
Hg-194 a)	1 x 10 ⁰	1 x 10 ⁰	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Hg-195m a)	3 x 10 ⁰	7 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Hg-197	2 x 10 ¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁷
Hg-197m	1 x 10 ¹	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Hg-203	5 x 10 ⁰	1 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Holmio (67)				
Ho-166	4 x 10 ⁻¹	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁵
Ho-166m	6 x 10 ⁻¹	5 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Yodo (53)				
I-123	6 x 10 ⁰	3 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁷
I-124	1 x 10 ⁰	1 x 10 ⁰	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
I-125	2 x 10 ¹	3 x 10 ⁰	1 x 10 ³	1 x 10 ⁵
I-126	2 x 10 ⁰	1 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
I-129	Sin límite	Sin límite	1 x 10 ²	1 x 10 ³
I-131	3 x 10 ⁰	7 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
I-132	4 x 10 ⁻¹	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ³
I-133	7 x 10 ⁻¹	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
I-134	3 x 10 ⁻¹	3 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ³
I-135 a)	6 x 10 ⁻¹	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Indio (49)				
In-111	3 x 10 ⁰	3 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
In-113m	4 x 10 ⁰	2 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
In-114m a)	1 x 10 ¹	5 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
In-115m	7 x 10 ⁰	1 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Iridio (77)				
Ir-189 a)	1 x 10 ¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁷
Ir-190	7 x 10 ⁻¹	7 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Ir-192	1 x 10 ⁰ c)	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁴
Ir-194	3 x 10 ⁻¹	3 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Potasio (19)				
K-40	9 x 10 ⁻¹	9 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
K-42	2 x 10 ⁻¹	2 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
K-43	7 x 10 ⁻¹	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Criptón (36)				
Kr-79	4 x 10 ⁰	2 x 10 ⁰	1 x 10 ³	1 x 10 ⁵
Kr-81	4 x 10 ¹	4 x 10 ¹	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁷
Kr-85	1 x 10 ¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵	1 x 10 ⁴
Kr-85m	8 x 10 ⁰	3 x 10 ⁰	1 x 10 ³	1 x 10 ¹⁰
Kr-87	2 x 10 ⁻¹	2 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Lantano (57)				
La-137	3 x 10 ¹	6 x 10 ⁰	1 x 10 ³	1 x 10 ⁷

Capítulo 2.7 – Clase 7 – Materiales radiactivos

Radionucleido (número atómico)	A ₁ (TBq)	A ₂ (TBq)	Concentración de actividad para material exento (Bq/g)	Límite de actividad para una remesa exenta(Bq)
La-140	4 x 10 ⁻¹	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Lutecio (71)				
Lu-172	6 x 10 ⁻¹	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Lu-173	8 x 10 ⁰	8 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁷
Lu-174	9 x 10 ⁰	9 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁷
Lu-174m	2 x 10 ¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁷
Lu-177	3 x 10 ¹	7 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁷
Magnesio (12)				
Mg-28 a)	3 x 10 ⁻¹	3 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Manganeso (25)				
Mn-52	3 x 10 ⁻¹	3 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Mn-53	Sin límite	Sin límite	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁹
Mn-54	1 x 10 ⁰	1 x 10 ⁰	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Mn-56	3 x 10 ⁻¹	3 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Molibdeno (42)				
Mo-93	4 x 10 ¹	2 x 10 ¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁹
Mo-99 a)	1 x 10 ⁰	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Nitrógeno (7)				
N-13	9 x 10 ⁻¹	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁹
Sodio (11)				
Na-22	5 x 10 ⁻¹	5 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Na-24	2 x 10 ⁻¹	2 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Niobio (41)				
Nb-93m	4 x 10 ¹	3 x 10 ¹	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁷
Nb-94	7 x 10 ⁻¹	7 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Nb-95	1 x 10 ⁰	1 x 10 ⁰	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Nb-97	9 x 10 ⁻¹	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Neodimio (60)				
Nd-147	6 x 10 ⁰	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Nd-149	6 x 10 ⁻¹	5 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Níquel (28)				
Ni-59	Sin límite	Sin límite	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁵
Ni-63	4 x 10 ¹	3 x 10 ¹	1 x 10 ⁵	1 x 10 ⁵
Ni-65	4 x 10 ⁻¹	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Neptunio (93)				
Np-235	4 x 10 ¹	4 x 10 ¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁷
Np-236 (periodo corto)	2 x 10 ¹	2 x 10 ⁰	1 x 10 ³	1 x 10 ⁷
Np-236 (periodo largo)	9 x 10 ⁰	2 x 10 ⁻²	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Np-237	2 x 10 ¹	2 x 10 ⁻³	1 x 10 ⁰ b)	1 x 10 ³ b)
Np-239	7 x 10 ⁰	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁷
Osmio (76)				
Os-185	1 x 10 ⁰	1 x 10 ⁰	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Os-191	1 x 10 ¹	2 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁷
Os-191m	4 x 10 ¹	3 x 10 ¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁷
Os-193	2 x 10 ⁰	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Os-194 a)	3 x 10 ⁻¹	3 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Fósforo (15)				
P-32	5 x 10 ⁻¹	5 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁵
P-33	4 x 10 ¹	1 x 10 ⁰	1 x 10 ⁵	1 x 10 ⁵
Protactinio (91)				
Pa-230 a)	2 x 10 ⁰	7 x 10 ⁻²	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Pa-231	4 x 10 ⁰	4 x 10 ⁻⁴	1 x 10 ⁰	1 x 10 ³
Pa-233	5 x 10 ⁰	7 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁷
Plomo (82)				
Pb-201	1 x 10 ⁰	1 x 10 ⁰	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Pb-202	4 x 10 ¹	2 x 10 ¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁵

Parte 2 – Clasificación

Radionucleido (número atómico)	A ₁ (TBq)	A ₂ (TBq)	Concentración de actividad para material exento (Bq/g)	Límite de actividad para una remesa exenta(Bq)
Pb-203	4 x 10 ⁰	3 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Pb-205	Sin límite	Sin límite	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁷
Pb-210 a)	1 x 10 ⁰	5 x 10 ⁻²	1 x 10 ¹ b)	1 x 10 ⁴ b)
Pb-212 a)	7 x 10 ⁻¹	2 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹ b)	1 x 10 ⁵ b)
Paladio (46)				
Pd-103 a)	4 x 10 ¹	4 x 10 ¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁵
Pd-107	Sin límite	Sin límite	1 x 10 ⁰	1 x 10 ⁵
Pd-109	2 x 10 ⁰	5 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁵
Prometio (61)				
Pm-143	3 x 10 ⁰	3 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Pm-144	7 x 10 ⁻¹	7 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Pm-145	3 x 10 ¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁷
Pm-147	4 x 10 ¹	2 x 10 ⁰	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁷
Pm-148m a)	8 x 10 ⁻¹	7 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Pm-149	2 x 10 ⁰	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁵
Pm-151	2 x 10 ⁰	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Polonio (84)				
Po-210	4 x 10 ¹	2 x 10 ⁻²	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁴
Praseodimio (59)				
Pr-142	4 x 10 ⁻¹	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Pr-143	3 x 10 ⁰	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁵
Platino (78)				
Pt-188 a)	1 x 10 ⁰	8 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Pt-191	4 x 10 ⁰	3 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Pt-193	4 x 10 ¹	4 x 10 ¹	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁷
Pt-193m	4 x 10 ¹	5 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁷
Pt-195m	1 x 10 ¹	5 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Pt-197	2 x 10 ¹	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁵
Pt-197m	1 x 10 ¹	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Plutonio (94)				
Pu-236	3 x 10 ¹	3 x 10 ⁻³	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁴
Pu-237	2 x 10 ¹	2 x 10 ¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁷
Pu-238	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁻³	1 x 10 ⁰	1 x 10 ⁴
Pu-239	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁻³	1 x 10 ⁰	1 x 10 ⁴
Pu-240	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁻³	1 x 10 ⁰	1 x 10 ³
Pu-241 a)	4 x 10 ¹	6 x 10 ⁻²	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Pu-242	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁻³	1 x 10 ⁰	1 x 10 ⁴
Pu-244 a)	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ⁻³	1 x 10 ⁰	1 x 10 ⁴
Radio (88)				
Ra-223 a)	4 x 10 ⁻¹	7 x 10 ⁻³	1 x 10 ² b)	1 x 10 ⁵ b)
Ra-224 a)	4 x 10 ⁻¹	2 x 10 ⁻²	1 x 10 ¹ b)	1 x 10 ⁵ b)
Ra-225 a)	2 x 10 ⁻¹	4 x 10 ⁻³	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Ra-226 a)	2 x 10 ⁻¹	3 x 10 ⁻³	1 x 10 ¹ b)	1 x 10 ⁴ b)
Ra-228 a)	6 x 10 ⁻¹	2 x 10 ⁻²	1 x 10 ¹ b)	1 x 10 ⁵ b)
Rubidio (37)				
Rb-81	2 x 10 ⁰	8 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Rb-83 a)	2 x 10 ⁰	2 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Rb-84	1 x 10 ⁰	1 x 10 ⁰	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Rb-86	5 x 10 ⁻¹	5 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Rb-87	Sin límite	Sin límite	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁷
Rb (nat)	Sin límite	Sin límite	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁷
Renio (75)				
Re-184	1 x 10 ⁰	1 x 10 ⁰	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Re-184m	3 x 10 ⁰	1 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Re-186	2 x 10 ⁰	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁵
Re-187	Sin límite	Sin límite	1 x 10 ⁶	1 x 10 ⁹

Capítulo 2.7 – Clase 7 – Materiales radiactivos

Radionucleido (número atómico)	A ₁ (TBq)	A ₂ (TBq)	Concentración de actividad para material exento (Bq/g)	Límite de actividad para una remesa exenta(Bq)
Re-188	4 x 10 ⁻¹	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Re-189 a)	3 x 10 ⁰	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Re (nat)	Sin límite	Sin límite	1 x 10 ⁶	1 x 10 ⁰
Rodio (45)				
Rh-99	2 x 10 ⁰	2 x 10 ⁰	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Rh-101	4 x 10 ⁰	3 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁷
Rh-102	5 x 10 ⁻¹	5 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Rh-102m	2 x 10 ⁰	2 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Rh-103m	4 x 10 ¹	4 x 10 ¹	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁵
Rh-105	1 x 10 ¹	8 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁷
Radón (86)				
Rn-222 a)	3 x 10 ⁻¹	4 x 10 ⁻³	1 x 10 ¹ b)	1 x 10 ⁵ b)
Rutenio (44)				
Ru-97	5 x 10 ⁰	5 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁷
Ru-103 a)	2 x 10 ⁰	2 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Ru-105	1 x 10 ⁰	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Ru-106 a)	2 x 10 ⁻¹	2 x 10 ⁻¹	1 x 10 ² b)	1 x 10 ⁵ b)
Azufre (16)				
S-35	4 x 10 ¹	3 x 10 ⁰	1 x 10 ⁵	1 x 10 ⁵
Antimonio (51)				
Sb-122	4 x 10 ⁻¹	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁴
Sb-124	6 x 10 ⁻¹	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Sb-125	2 x 10 ⁰	1 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Sb-126	4 x 10 ⁻¹	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Escandio (21)				
Sc-44	5 x 10 ⁻¹	5 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Sc-46	5 x 10 ⁻¹	5 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Sc-47	1 x 10 ¹	7 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Sc-48	3 x 10 ⁻¹	3 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Selenio (34)				
Se-75	3 x 10 ⁰	3 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Se-79	4 x 10 ¹	2 x 10 ⁰	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁷
Silicio (14)				
Si-31	6 x 10 ⁻¹	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁵
Si-32	4 x 10 ¹	5 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁵
Samario (62)				
Sm-145	1 x 10 ¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁷
Sm-147	Sin límite	Sin límite	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁴
Sm-151	4 x 10 ¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁵
Sm-153	9 x 10 ⁰	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Estaño (50)				
Sn-113 a)	4 x 10 ⁰	2 x 10 ⁰	1 x 10 ³	1 x 10 ⁷
Sn-117m	7 x 10 ⁰	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Sn-119m	4 x 10 ¹	3 x 10 ¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁷
Sn-121m a)	4 x 10 ¹	9 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁷
Sn-123	8 x 10 ⁻¹	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁶
Sn-125	4 x 10 ⁻¹	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Sn-126 a)	6 x 10 ⁻¹	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Estroncio (38)				
Sr-82 a)	2 x 10 ⁻¹	2 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Sr-85	2 x 10 ⁰	2 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁶
Sr-85m	5 x 10 ⁰	5 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁷
Sr-87m	3 x 10 ⁰	3 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁶
Sr-89	6 x 10 ⁻¹	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁶
Sr-90 a)	3 x 10 ⁻¹	3 x 10 ⁻¹	1 x 10 ² b)	1 x 10 ⁴ b)

Parte 2 – Clasificación

Radionucleido (número atómico)	A ₁ (TBq)	A ₂ (TBq)	Concentración de actividad para material exento (Bq/g)	Límite de actividad para una remesa exenta(Bq)
Sr-91 a)	3 x 10 ⁻¹	3 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Sr-92 a)	1 x 10 ⁰	3 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁶
Tritio (1)				
T (H-3)	4 x 10 ¹	4 x 10 ¹	1 x 10 ⁶	1 x 10 ⁹
Tantalio (73)				
Ta-178 (periodo largo)	1 x 10 ⁰	8 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁶
Ta-179	3 x 10 ¹	3 x 10 ¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁷
Ta-182	9 x 10 ⁻¹	5 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁴
Terbio (65)				
Tb-157	4 x 10 ¹	4 x 10 ¹	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁷
Tb-158	1 x 10 ⁰	1 x 10 ⁰	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁶
Tb-160	1 x 10 ⁰	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁶
Tecnecio (43)				
Tc-95m a)	2 x 10 ⁰	2 x 10 ⁰	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁶
Tc-96	4 x 10 ⁻¹	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁶
Tc-96m a)	4 x 10 ⁻¹	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁷
Tc-97	Sin límite	Sin límite	1 x 10 ³	1 x 10 ⁸
Tc-97m	4 x 10 ¹	1 x 10 ⁰	1 x 10 ³	1 x 10 ⁷
Tc-98	8 x 10 ⁻¹	7 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁶
Tc-99	4 x 10 ¹	9 x 10 ⁻¹	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁷
Tc-99m	1 x 10 ¹	4 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁷
Telurio (52)				
Te-121	2 x 10 ⁰	2 x 10 ⁰	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁶
Te-121m	5 x 10 ⁰	3 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁶
Te-123m	8 x 10 ⁰	1 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁷
Te-125m	2 x 10 ¹	9 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁷
Te-127	2 x 10 ¹	7 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁶
Te-127m a)	2 x 10 ¹	5 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁷
Te-129	7 x 10 ⁻¹	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁶
Te-129m a)	8 x 10 ⁻¹	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁶
Te-131m a)	7 x 10 ⁻¹	5 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁶
Te-132 a)	5 x 10 ⁻¹	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁷
Torio (90)				
Th-227	1 x 10 ¹	5 x 10 ⁻³	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁴
Th-228 a)	5 x 10 ⁻¹	1 x 10 ⁻³	1 x 10 ⁰ b)	1 x 10 ⁴ b)
Th-229	5 x 10 ⁰	5 x 10 ⁻⁴	1 x 10 ⁰ b)	1 x 10 ³ b)
Th-230	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁻³	1 x 10 ⁰	1 x 10 ⁴
Th-231	4 x 10 ¹	2 x 10 ⁻²	1 x 10 ³	1 x 10 ⁷
Th-232	Sin límite	Sin límite	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁴
Th-234 a)	3 x 10 ⁻¹	3 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³ b)	1 x 10 ⁵ b)
Th (nat)	Sin límite	Sin límite	1 x 10 ⁰ b)	1 x 10 ³ b)
Titanio (22)				
Ti-44 a)	5 x 10 ⁻¹	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
Talio (81)				
Tl-200	9 x 10 ⁻¹	9 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁶
Tl-201	1 x 10 ¹	4 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁶
Tl-202	2 x 10 ⁰	2 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁶
Tl-204	1 x 10 ¹	7 x 10 ⁻¹	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁴

Capítulo 2.7 – Clase 7 – Materiales radiactivos

Radionucleido (número atómico)	A ₁ (TBq)	A ₂ (TBq)	Concentración de actividad para material exento (Bq/g)	Límite de actividad para una remesa exenta(Bq)
Tulio (69)				
Tm-167	7 x 10 ⁰	8 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁶
Tm-170	3 x 10 ⁰	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁶
Tm-171	4 x 10 ¹	4 x 10 ¹	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁸
Uranio (92)				
U-230 (absorción pulmonar rápida) a) d)	4 x 10 ¹	1 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹ b)	1 x 10 ⁵ b)
U-230 (absorción pulmonar media) a) e)	4 x 10 ¹	4 x 10 ⁻³	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁴
U-230 (absorción pulmonar lenta) a) f)	3 x 10 ¹	3 x 10 ⁻³	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁴
U-232 (absorción pulmonar rápida) d)	4 x 10 ¹	1 x 10 ⁻²	1 x 10 ⁰ b)	1 x 10 ³ b)
U-232 (absorción pulmonar media) e)	4 x 10 ¹	7 x 10 ⁻³	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁴
U-232 (absorción pulmonar lenta) f)	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁻³	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁴
U-233 (absorción pulmonar rápida) d)	4 x 10 ¹	9 x 10 ⁻²	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁴
U-233 (absorción pulmonar media) e)	4 x 10 ¹	2 x 10 ⁻²	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
U-233 (absorción pulmonar lenta) f)	4 x 10 ¹	6 x 10 ⁻³	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
U-234 (absorción pulmonar rápida) d)	4 x 10 ¹	9 x 10 ⁻²	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁴
U-234 (absorción pulmonar media) e)	4 x 10 ¹	2 x 10 ⁻²	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
U-234 (absorción pulmonar lenta) f)	4 x 10 ¹	6 x 10 ⁻³	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
U-235 (todos los tipos de absorción pulmonar) a) d) e) f)	Sin límite	Sin límite	1 x 10 ¹ b)	1 x 10 ⁴ b)
U-236 (absorción pulmonar rápida) d)	Sin límite	Sin límite	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁴
U-236 (absorción pulmonar media) e)	4 x 10 ¹	2 x 10 ⁻²	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
U-236 (absorción pulmonar lenta) f)	4 x 10 ¹	6 x 10 ⁻³	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁴
U-238 (todos los tipos de absorción pulmonar) d) e) f)	Sin límite	Sin límite	1 x 10 ¹ b)	1 x 10 ⁴ b)
U (nat)	Sin límite	Sin límite	1 x 10 ⁰ b)	1 x 10 ³ b)
U (enriquecido al 20 % o menos) g)	Sin límite	Sin límite	1 x 10 ⁰	1 x 10 ³
U (empobrecido)	Sin límite	Sin límite	1 x 10 ⁰	1 x 10 ³
Vanadio (23)				
V-48	4 x 10 ⁻¹	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁵
V-49	4 x 10 ¹	4 x 10 ¹	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁷
Tungsteno (74)				
W-178 a)	9 x 10 ⁰	5 x 10 ⁰	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁶
W-181	3 x 10 ¹	3 x 10 ¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁷
W-185	4 x 10 ¹	8 x 10 ⁻¹	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁷
W-187	2 x 10 ⁰	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁶
W-188 a)	4 x 10 ⁻¹	3 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Xenón (54)				
Xe-122 a)	4 x 10 ⁻¹	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁹
Xe-123	2 x 10 ⁰	7 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁹
Xe-127	4 x 10 ⁰	2 x 10 ⁰	1 x 10 ³	1 x 10 ⁵
Xe-131m	4 x 10 ¹	4 x 10 ¹	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁴
Xe-133	2 x 10 ¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁴

Parte 2 – Clasificación

Radionucleido (número atómico)	A ₁ (TBq)	A ₂ (TBq)	Concentración de actividad para material exento (Bq/g)	Límite de actividad para una remesa exenta(Bq)
Xe-135	3 x 10 ⁰	2 x 10 ⁰	1 x 10 ³	1 x 10 ¹⁰
Yttrio (39)				
Y-87 a)	1 x 10 ⁰	1 x 10 ⁰	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁶
Y-88	4 x 10 ⁻¹	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁶
Y-90	3 x 10 ⁻¹	3 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁵
Y-91	6 x 10 ⁻¹	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁶
Y-91m	2 x 10 ⁰	2 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁶
Y-92	2 x 10 ⁻¹	2 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Y-93	3 x 10 ⁻¹	3 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Yterbio (70)				
Yb-169	4 x 10 ⁰	1 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁷
Yb-175	3 x 10 ¹	9 x 10 ⁻¹	1 x 10 ³	1 x 10 ⁷
Cinc (30)				
Zn-65	2 x 10 ⁰	2 x 10 ⁰	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁶
Zn-69	3 x 10 ⁰	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ⁴	1 x 10 ⁶
Zn-69m a)	3 x 10 ⁰	6 x 10 ⁻¹	1 x 10 ²	1 x 10 ⁶
Circonio (40)				
Zr-88	3 x 10 ⁰	3 x 10 ⁰	1 x 10 ²	1 x 10 ⁵
Zr-93	Sin límite	Sin límite	1 x 10 ³ b)	1 x 10 ⁷ b)
Zr-95 a)	2 x 10 ⁰	8 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁶
Zr-97 a)	4 x 10 ⁻¹	4 x 10 ⁻¹	1 x 10 ¹ b)	1 x 10 ⁵ b)

- a) Los valores de A₁ y/o A₂ de estos radionucleidos predecesores comprenden contribuciones de los radionucleidos descendientes con periodos de semidesintegración inferiores a 10 días, tal como se indica en la relación siguiente:

Mg-28	Al-28
Ar-42	K-42
Ca-47	Sc-47
Ti-44	Sc-44
Fe-52	Mn-52m
Fe-60	Co-60m
Zn-69m	Zn-69
Ge-68	Ga-68
Rb-83	Kr-83m
Sr-82	Rb-82
Sr-90	Y-90
Sr-91	Y-91m
Sr-92	Y-92
Y-87	Sr-87m
Zr-95	Nb-95m
Zr-97	Nb-97m, Nb-97
Mo-99	Tc-99m
Tc-95m	Tc-95
Tc-96m	Tc-96
Ru-103	Rh-103m
Ru-106	Rh-106
Pd-103	Rh-103m
Ag-108m	Ag-108
Ag-110m	Ag-110
Cd-115	In-115m

In-114m	In-114
Sn-113	In-113m
Sn-121m	Sn-121
Sn-126	Sb-126m
Te-118	Sb-118
Te-127m	Te-127
Te-129m	Te-129
Te-131m	Te-131
Te-132	I-132
I-135	Xe-135m
Xe-122	I-122
Cs-137	Ba-137m
Ba-131	Cs-131
Ba-140	La-140
Ce-144	Pr-144m, Pr-144
Pm-148m	Pm-148
Gd-146	Eu-146
Dy-166	Ho-166
Hf-172	Lu-172
W-178	Ta-178
W-188	Re-188
Re-189	Os-189m
Os-194	Ir-194
Ir-189	Os-189m
Pt-188	Ir-188
Hg-194	Au-194
Hg-195m	Hg-195
Pb-210	Bi-210
Pb-212	Bi-212, Tl-208, Po-212
Bi-210m	Tl-206
Bi-212	Tl-208, Po-212
At-211	Po-211
Rn-222	Po-218, Pb-214, At-218, Bi-214, Po-214
Ra-223	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Po-211, Tl-207
Ra-224	Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
Ra-225	Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Tl-209, Po-213, Pb-209
Ra-226	Rn-222, Po-218, Pb-214, At-218, Bi-214, Po-214
Ra-228	Ac-228
Ac-225	Fr-221, At-217, Bi-213, Tl-209, Po-213, Pb-209
Ac-227	Fr-223
Th-228	Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
Th-234	Pa-234m, Pa-234
Pa-230	Ac-226, Th-226, Fr-222, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-230	Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-235	Th-231
Pu-241	U-237
Pu-244	U-240, Np-240m
Am-242m	Am-242, Np-238
Am-243	Np-239
Cm-247	Pu-243
Bk-249	Am-245
Cf-253	Cm-249

Parte 2 – Clasificación

- b) Los nucleidos predecesores y sus descendientes incluidos en equilibrio secular se enumeran a continuación:

Sr-90	Y-90
Zr-93	Nb-93m
Zr-97	Nb-97
Ru-106	Rh-106
Ag-108m	Ag-108
Cs-137	Ba-137m
Ce-144	Pr-144
Ba-140	La-140
Bi-212	Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Pb-210	Bi-210, Po-210
Pb-212	Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Rn-222	Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214
Ra-223	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207
Ra-224	Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Ra-226	Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
Ra-228	Ac-228
Th-228	Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Th-229	Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209
Th (nat)	Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Th-234	Pa-234m
U-230	Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-232	Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
U-235	Th-231
U-238	Th-234, Pa-234m
U (nat)	Th-234, Pa-234m, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
Np-237	Pa-233
Am-242m	Am-242
Am-243	Np-239

- c) La cantidad puede obtenerse mediante medición de la tasa de desintegración o midiendo el nivel de radiación a una determinada distancia de la fuente.
- d) Estos valores se aplican únicamente a compuestos de uranio que toman la forma química de UF_6 , UO_2F_2 y $UO_2(NO_3)_2$ tanto en condiciones de transporte normales como de accidente.
- e) Estos valores se aplican sólo a compuestos de uranio que toman la forma química de UO_3 , UF_4 , UCl_4 y compuestos hexavalentes tanto en condiciones de transporte normales como de accidente.
- f) Estos valores se aplican a todos los compuestos de uranio que no sean los especificados en d) y e) *supra*.
- g) Estos valores se aplican solamente al uranio no irradiado.

2.7.2.2.2 En el caso de los radionucleidos aislados que no figuren en el cuadro 2.7.2.2.1, la determinación de los valores básicos de los radionucleidos a que se hace referencia en 2.7.2.2.1 requerirá aprobación multilateral. Está permitido el uso de un valor de A_2 calculado mediante un coeficiente para la dosis correspondiente a la absorción pulmonar apropiada, tal como ha recomendado la Comisión Internacional de Protección Radiológica, si se tienen en cuenta las formas químicas de cada radionucleido tanto en condiciones de transporte normales como de accidente. Como alternativa, pueden utilizarse, sin obtener la aprobación de la autoridad competente, los valores de los radionucleidos que figuran en el cuadro 2.7.2.2.2.

Cuadro 2.7.2.2.2: Valores básicos de radionucleidos o mezclas respecto de los cuales no se dispone de datos

Contenido radiactivo	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Concentración de actividad para material exento (Bq/g)	Límite de actividad para una remesa exenta (Bq)
Sólo se conoce la presencia de nucleidos emisores beta o gamma	0,1	0,02	1×10^1	1×10^4
Se sabe que existen nucleidos emisores alfa pero no emisores de neutrones	0,2	9×10^{-5}	1×10^{-1}	1×10^3
Se sabe que existen nucleidos emisores de neutrones, o bien no se dispone de datos pertinentes	0,001	9×10^{-5}	1×10^{-1}	1×10^3

2.7.2.2.3 En los cálculos de A_1 y A_2 para un radionucleido que no figure en el cuadro 2.7.2.2.1, una sola cadena de desintegración radiactiva en la que los distintos radionucleidos se encuentran en las mismas proporciones en que se dan en el proceso natural de desintegración, y en la que no exista ningún nucleido descendiente que tenga un periodo de semidesintegración superior bien a 10 días o bien al periodo del nucleido predecesor, se considerará constituida por un solo radionucleido, y la actividad que se tomará en consideración y el valor de A_1 o de A_2 que se aplicará será el correspondiente al nucleido predecesor de la cadena. En el caso de cadenas de desintegración radiactiva, en las que cualquiera de los nucleidos descendientes tenga un periodo de semidesintegración superior bien a 10 días o bien al periodo del nucleido predecesor, éste y los nucleidos descendientes se considerarán como mezclas de radionucleidos diferentes.

2.7.2.2.4 En el caso de mezclas de radionucleidos, la determinación de los valores básicos de radionucleidos a que se hace referencia en 2.7.2.2.1 podrá efectuarse como sigue:

$$X_m = \frac{1}{\sum_i \frac{f(i)}{X(i)}}$$

siendo,

$f(i)$ la fracción de actividad o la concentración de actividad del radionucleido i en la mezcla;

$X(i)$ el valor apropiado de A_1 o A_2 , o la concentración de actividad para material exento, o el límite de actividad para una remesa exenta, según corresponda, para el radionucleido i ; y

X_m el valor derivado de A_1 o A_2 , o la concentración de actividad para material exento, o el límite de actividad para una remesa exenta, en el caso de una mezcla.

2.7.2.2.5 Cuando se conozca la identidad de todos los radionucleidos, pero se ignoren las actividades respectivas de algunos de ellos, los radionucleidos pueden agruparse, y se puede utilizar el valor de radionucleido más bajo, según proceda, para los radionucleidos de cada grupo al aplicar las fórmulas que figuran en 2.7.2.2.4 y 2.7.2.4.4. La formación de los grupos puede basarse en la actividad alfa total y en la actividad beta/gamma total cuando éstas se conozcan, utilizando los valores más bajos de radionucleidos para los emisores alfa o los emisores beta/gamma, respectivamente.

2.7.2.2.6 Para radionucleidos aislados o para mezclas de radionucleidos de los que no se dispone de datos pertinentes, se utilizarán los valores que figuran en el cuadro 2.7.2.2.2.

2.7.2.3 Determinación de otras características de los materiales

2.7.2.3.1 Materiales de baja actividad específica (BAE)

2.7.2.3.1.1 [Reservado]

2.7.2.3.1.2 Los materiales BAE estarán comprendidos en uno de los tres grupos siguientes:

.1 BAE-I

- i) minerales de uranio y torio y concentrados de dichos minerales, y otros minerales con radionucleidos contenidos naturalmente en ellos, que vayan a someterse a tratamiento para utilizar esos radionucleidos;
- ii) uranio natural, uranio empobrecido, torio natural o sus compuestos o mezclas, que no estén irradiados y se encuentren en estado sólido o líquido;
- iii) materiales radiactivos para los que el valor de A_2 no tenga límite, excluidas las sustancias fisionables no exceptuadas en virtud de 2.7.2.3.5; o
- iv) otros materiales radiactivos en los que la actividad esté distribuida en todo el material y la actividad específica media estimada no exceda 30 veces los valores de concentración de actividad que se especifican en 2.7.2.2.1 a 2.7.2.2.6, excluidas las sustancias fisionables no exceptuadas en virtud de 2.7.2.3.5;

.2 BAE-II

- i) agua con una concentración de tritio de hasta 0,8 TBq/l; o
- i) otros materiales en los que la actividad esté distribuida por todo el material y la actividad específica media estimada no sea superior a $10^{-4} A_2/g$ para sólidos y gases, y $10^{-5} A_2/g$ para líquidos;

- .3 BAE-III – Sólidos (por ejemplo, desechos consolidados, materiales activados), excluidos polvos, que satisfagan lo dispuesto en 2.7.2.3.1.3, en los que:
- i) los materiales radiactivos se encuentren distribuidos por todo un sólido o conjunto de objetos sólidos, o estén, esencialmente, distribuidos de modo uniforme en el seno de un agente ligante compacto sólido (como hormigón, asfalto, materiales cerámicos, etc.);
 - ii) los materiales radiactivos sean relativamente insolubles, o estén contenidos intrínsecamente en una matriz relativamente insoluble, de manera que, incluso en caso de pérdida del embalaje/envase, la pérdida de materiales radiactivos por bulto, producida por lixiviación tras siete días de inmersión en agua, no excederá de $0,1 A_2$; y
 - iii) la actividad específica media estimada del sólido, excluido todo material de blindaje, no exceda de $2 \times 10^{-3} A_2/g$.

2.7.2.3.1.3 Los materiales BAE-III deberán presentarse en forma de sólidos de tal naturaleza que, si la totalidad del contenido del embalaje/envase se somete al ensayo especificado en 2.7.2.3.1.4, la actividad en el agua no excederá de $0,1 A_2$.

2.7.2.3.1.4 Los materiales BAE-III se someterán al siguiente ensayo:

Se sumergirá en agua durante siete días, a la temperatura ambiente, una muestra de material sólido que represente el contenido total del bulto. El volumen de agua que se utilice en el ensayo será suficiente para tener la certeza de que, al final del periodo de ensayo de siete días, el volumen libre de agua restante no absorbida y que no ha reaccionado será, como mínimo, el 10 % del volumen de la propia muestra sólida que se somete a ensayo. El agua tendrá un pH inicial de 6 a 8, y una conductividad máxima de 1 mS/m a 20 °C. La actividad total del volumen libre de agua deberá medirse tras la inmersión de la muestra de ensayo durante siete días.

2.7.2.3.1.5 La demostración de que se cumplen las normas de rendimiento de 2.7.2.3.1.4 deberá hacerse de conformidad con 6.4.12.1 y 6.4.12.2.

2.7.2.3.2 *Objeto contaminado en la superficie (OCS)*

Un OCS pertenecerá a uno de los dos grupos siguientes:

- .1 OCS-I: un objeto sólido en el que:
- i) la contaminación transitoria en la superficie accesible, promediada sobre 300 cm^2 (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a 300 cm^2), no sea superior a 4 Bq/cm^2 en el caso de emisores beta y gamma y emisores alfa de baja toxicidad, o a $0,4 \text{ Bq/cm}^2$ en el caso de todos los demás emisores alfa;
 - ii) la contaminación fija en la superficie accesible, promediada sobre 300 cm^2 (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a 300 cm^2), no sea superior a $4 \times 10^4 \text{ Bq/cm}^2$ en el caso de emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad, o a $4 \times 10^3 \text{ Bq/cm}^2$ en el caso de todos los demás emisores alfa; y

- iii) la contaminación transitoria más la contaminación fija en la superficie inaccesible, promediada sobre 300 cm^2 (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a 300 cm^2), no sea superior a $4 \times 10^4 \text{ Bq/cm}^2$ en el caso de emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad, o a $4 \times 10^3 \text{ Bq/cm}^2$ en el caso de todos los demás emisores alfa;
- .2 OCS-II: un objeto sólido en el que la contaminación fija o la contaminación transitoria en la superficie sea superior a los límites aplicables estipulados para el OCS-I en 2.7.2.3.2.1, y en el que:
- i) la contaminación transitoria en la superficie accesible, promediada sobre 300 cm^2 (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a 300 cm^2), no sea superior a 400 Bq/cm^2 en el caso de emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad, o a 40 Bq/cm^2 en el caso de todos los demás emisores alfa;
 - ii) la contaminación fija en la superficie accesible, promediada sobre 300 cm^2 (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a 300 cm^2), no sea superior a $8 \times 10^5 \text{ Bq/cm}^2$ en el caso de emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad, o a $8 \times 10^4 \text{ Bq/cm}^2$ en el caso de todos los demás emisores alfa; y
 - iii) la contaminación transitoria más la contaminación fija en la superficie inaccesible, promediada sobre 300 cm^2 (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a 300 cm^2), no sea superior a $8 \times 10^5 \text{ Bq/cm}^2$ en el caso de emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad, o a $8 \times 10^4 \text{ Bq/cm}^2$ en el caso de todos los demás emisores alfa.

2.7.2.3.3 **Materiales radiactivos en forma especial**

- 2.7.2.3.3.1** .1 Los materiales radiactivos en forma especial tendrán como mínimo una dimensión no inferior a 5 mm.
- .2 Cuando una cápsula sellada forme parte de un material radiactivo en forma especial, la cápsula se habrá fabricado de tal forma que sólo pueda abrirse destruyéndola.
- .3 El diseño de los materiales radiactivos en forma especial requerirá aprobación unilateral.
- 2.7.2.3.3.2** Los materiales radiactivos en forma especial serán de tal naturaleza o estarán diseñados de tal manera que, si se someten a los ensayos especificados en 2.7.2.3.3.4 a 2.7.2.3.3.8, deberán cumplir los siguientes requisitos:
- .1 no se romperán ni fracturarán cuando se los someta a los ensayos de impacto, percusión o flexión especificados en 2.7.2.3.3.5.1, 2.7.2.3.3.5.2, 2.7.2.3.3.5.3 y 2.7.2.3.3.6.1, según proceda;
 - .2 no se fundirán ni dispersarán cuando se los someta al ensayo térmico especificado en 2.7.2.3.3.5.4 o 2.7.2.3.3.6.2, según proceda; y

- .3 la actividad en el agua proveniente de los ensayos de lixiviación especificados en 2.7.2.3.3.7 y 2.7.2.3.3.8 no excederá de 2 kBq; o alternativamente, para fuentes selladas, la tasa de fuga correspondiente al ensayo de evaluación por fugas volumétricas especificado en la norma ISO 9978:1992, *Radiation protection – Sealed radioactive sources – Leakage test methods*, no excederá del umbral de aceptación aplicable que sea admisible para la autoridad competente.

2.7.2.3.3.3 La demostración de que se cumplen las normas de rendimiento de 2.7.2.3.3.2 se hará de conformidad con lo dispuesto en 6.4.12.1 y 6.4.12.2.

2.7.2.3.3.4 Los especímenes que comprendan o simulen materiales radiactivos en forma especial se someterán al ensayo de impacto, al ensayo de percusión, al ensayo de flexión y al ensayo térmico especificados en 2.7.2.3.3.5, o a los ensayos alternativos autorizados en 2.7.2.3.3.6. Se podrá emplear un espécimen diferente en cada uno de los ensayos. Después de cada ensayo, se efectuará sobre el espécimen un ensayo de evaluación por lixiviación o un ensayo de fugas volumétricas, por un método que no sea menos sensible que los descritos en 2.7.2.3.3.7 para materiales sólidos no dispersables, o en 2.7.2.3.3.8 para materiales encapsulados.

2.7.2.3.3.5 Los métodos de ensayo correspondientes son:

- .1 Ensayo de impacto: se dejará caer el espécimen sobre el blanco desde una altura de 9 m. El blanco será el definido en 6.4.14.
- .2 Ensayo de percusión: el espécimen se colocará sobre una plancha de plomo soportada por una superficie dura y lisa, y se golpeará con la cara plana de una barra de acero dulce de manera que se produzca un impacto equivalente al que produciría la caída libre de 1,4 kg desde una altura de 1 m. La parte inferior de la barra tendrá 25 mm de diámetro, y sus bordes serán redondeados con un radio de $(3,0 \pm 0,3)$ mm. El plomo, cuya dureza estará comprendida entre 3,5 y 4,5 de la escala de Vickers y que tendrá un espesor de 25 mm como máximo, cubrirá una superficie mayor que la del espécimen. Si el ensayo se repite, se colocará cada vez el espécimen sobre una parte intacta de plomo. La barra golpeará el espécimen de manera que produzca el máximo daño.
- .3 Ensayo de flexión: este ensayo es aplicable solamente a las fuentes largas y delgadas que tengan una longitud mínima de 10 cm y una razón longitud/anchura mínima no inferior a 10. El espécimen se fijará rígidamente en posición horizontal por medio de una mordaza, de manera que la mitad de su longitud sobresalga de la cara de la mordaza. La orientación del espécimen será tal que éste experimente un daño máximo si se golpea su extremo libre con la cara plana de una barra de acero. La barra golpeará el espécimen de manera que se produzca un impacto equivalente al que produciría la caída libre de un peso de 1,4 kg desde una altura de 1 m. La parte inferior de la barra tendrá 25 mm de diámetro, y sus bordes serán redondeados con un radio de $(3,0 \pm 0,3)$ mm.
- .4 Ensayo térmico: el espécimen se calentará al aire hasta una temperatura de 800 °C, se mantendrá a esa temperatura durante 10 minutos y a continuación se dejará enfriar.

2.7.2.3.3.6 Los especímenes que comprendan o simulen materiales radiactivos encerrados en una cápsula sellada pueden exceptuarse de:

- .1 Los ensayos prescritos en 2.7.2.3.3.5.1 y 2.7.2.3.3.5.2, siempre que la masa de los materiales radiactivos en forma especial:
 - i) sea inferior a 200 g y que, en vez de los mismos, se sometan al ensayo de impacto clase 4 prescrito en la norma ISO 2919:1999, *Radiation protection – Sealed radioactive sources – General requirements and classification*; o
 - ii) sea inferior a 500 g y que, en vez de los mismos, se sometan al ensayo de impacto clase 5 prescrito en la norma ISO 2919:1999, *Radiation protection – Sealed radioactive sources – General requirements and classification*; y
- .2 El ensayo prescrito en 2.7.2.3.3.5.4, siempre que, en vez del mismo, se sometan al ensayo térmico clase 6 especificado en la norma ISO 2919:1999, *Radiation protection – Sealed radioactive sources – General requirements and classification*.

2.7.2.3.3.7 Cuando se trate de especímenes que comprendan o simulen materiales sólidos no dispersables, se llevará a cabo una evaluación por lixiviación según se indica a continuación:

- .1 El espécimen se sumergirá durante siete días en agua a la temperatura ambiente. El volumen de agua que se utilizará en el ensayo será suficiente para tener la certeza de que, al final del periodo de ensayo de siete días, el volumen libre de agua restante no absorbida y que no ha reaccionado será, como mínimo, el 10 % del volumen de la propia muestra sólida que se somete a ensayo. El agua tendrá un pH inicial de 6 a 8, y una conductividad máxima de 1 mS/m a 20 °C.
- .2 A continuación se calentará el agua con el espécimen hasta una temperatura de (50 ± 5) °C, y se mantendrá a esta temperatura durante 4 horas.
- .3 Se determinará entonces la actividad del agua.
- .4 El espécimen se mantendrá después durante siete días, como mínimo, en aire en reposo a una temperatura que no sea inferior a 30 °C y una humedad relativa que no sea inferior al 90 %.
- .5 Seguidamente, se sumergirá el espécimen en agua que reúna las mismas condiciones que se especifican en 2.7.2.3.3.7.1 *supra*, se calentará el agua con el espécimen hasta (50 ± 5) °C, y se mantendrá a esta temperatura durante 4 horas.
- .6 Se determinará entonces la actividad del agua.

2.7.2.3.3.8 En el caso de especímenes que comprendan o simulen materiales radiactivos encerrados en una cápsula sellada, se llevará a cabo una evaluación por lixiviación o por fugas volumétricas según se indica a continuación:

- .1 La evaluación por lixiviación constará de las siguientes etapas:
 - i) el espécimen se sumergirá en agua a la temperatura ambiente. El agua tendrá un pH inicial de 6 a 8, y una conductividad máxima de 1 mS/m a 20 °C;

- ii) se calentará el agua con el espécimen hasta una temperatura de (50 ± 5) °C, y se mantendrá a esta temperatura durante 4 horas;
 - iii) se determinará entonces la actividad del agua;
 - iv) el espécimen se mantendrá después durante siete días, como mínimo, en aire en reposo a una temperatura que no sea inferior a 30 °C y una humedad relativa que no sea inferior al 90 %;
 - v) se repetirán los procesos de los incisos i), ii) y iii).
- .2 La evaluación alternativa por fugas volumétricas comprenderá cualesquiera de los ensayos prescritos en la norma ISO 9978:1992, *Radiation protection – Sealed radioactive sources – Leakage test methods*, que sean aceptables para la autoridad competente.

2.7.2.3.4 **Materiales radiactivos de baja dispersión**

2.7.2.3.4.1 El diseño de los materiales radiactivos de baja dispersión requerirá aprobación multilateral. Los materiales radiactivos de baja dispersión serán de tal naturaleza que la totalidad de estos materiales radiactivos contenidos en un bulto, teniendo en cuenta lo dispuesto en 6.4.8.14, cumpla los siguientes requisitos:

- .1 El nivel de radiación a 3 m de distancia de los materiales radiactivos sin blindaje no excederá de 10 mSv/h;
- .2 Cuando se los someta a los ensayos especificados en 6.4.20.3 y 6.4.20.4, la liberación en suspensión en el aire en forma gaseosa y de partículas de un diámetro aerodinámico equivalente de hasta 100 µm no excederá de 100 A₂. Podrá utilizarse un espécimen distinto para cada ensayo; y
- .3 Cuando se los someta al ensayo especificado en 2.7.2.3.1.4, la actividad en el agua no excederá de 100 A₂. En la aplicación de este ensayo se tendrán en cuenta los efectos nocivos de los ensayos especificados en 2.7.2.3.4.1.2 *supra*.

2.7.2.3.4.2 Los materiales radiactivos de baja dispersión se someterán a los siguientes ensayos:

Todo espécimen que comprenda o simule materiales radiactivos de baja dispersión deberá someterse al ensayo térmico reforzado que se especifica en 6.4.20.3 y al ensayo de impacto que se indica en 6.4.20.4. Se podrá emplear un espécimen diferente en cada uno de los ensayos. Después de cada ensayo, el espécimen se someterá al ensayo por lixiviación especificado en 2.7.2.3.1.4. Luego de cada ensayo se determinará si se han cumplido los requisitos pertinentes indicados en 2.7.2.3.4.1.

2.7.2.3.4.3 La demostración de que se cumplen las normas de rendimiento de 2.7.2.3.4.1 y 2.7.2.3.4.2 deberá realizarse de acuerdo con lo dispuesto en 6.4.12.1 y 6.4.12.2.

2.7.2.3.5 Sustancias fisiónables

Los bultos que contengan sustancias fisiónables se clasificarán en la entrada pertinente del cuadro 2.7.2.1.1, en cuya descripción figuren las palabras "FISIONABLES" o "fisiónables exceptuados". La clasificación como "fisiónables exceptuados" sólo es posible si se cumple una de las condiciones .1 a .4 del presente párrafo. Sólo se permite un tipo de excepción por remesa (véase también 6.4.7.2).

- .1 Un límite de masa por remesa, siempre que la dimensión externa más pequeña de cada bulto no sea inferior a 10 cm, tal que:

$$\frac{\text{Masa de uranio 235 (g)}}{X} + \frac{\text{Masa de otras sustancias fisiónables (g)}}{Y} < 1$$

donde X e Y son los límites de masa definidos en el cuadro 2.7.2.3.5, siempre que:

- i) cada uno de los bultos contenga una cantidad no superior a 15 g de nucleidos fisiónables; tratándose de materiales sin embalar, este límite de cantidad se aplicará a la remesa que se lleve en el medio de transporte; o
- ii) las sustancias fisiónables sean soluciones o mezclas hidrogenadas homogéneas en las que la razón de nucleidos fisiónables a hidrógeno sea inferior al 5 % en masa; o
- iii) no haya más de 5 g de nucleidos fisiónables en cualquier volumen de 10 l de material.

El berilio no deberá estar presente en cantidades que excedan del 1 % de los límites de masa por remesa aplicables que figuran en el cuadro 2.7.2.3.5, salvo cuando la concentración de berilio en los materiales no exceda de 1 g de berilio en cualquier cantidad de 1 000 g de material.

El deuterio tampoco deberá estar presente en cantidades que excedan del 1 % de los límites de masa por remesa aplicables que figuran en el cuadro 2.7.2.3.5, salvo en el caso del deuterio en concentración natural en el hidrógeno.

- .2 El uranio enriquecido en uranio 235 hasta un máximo del 1 % en masa, con un contenido total de plutonio y de uranio 233 que no exceda del 1 % de la masa de uranio 235, siempre que los nucleidos fisiónables se encuentren homogéneamente distribuidos por todo el material. Además, si el uranio 235 se halla presente en forma metálica, de óxido o de carburo, no deberá estar dispuesto en forma de retículo.
- .3 Las soluciones líquidas de nitrato de uranio, enriquecido en uranio 235 hasta un máximo del 2 % en masa, con un contenido total de plutonio y uranio 233 que no exceda del 0,002 % de la masa de uranio, y con una razón atómica mínima del nitrógeno al uranio (N/U) de 2.

- .4 El plutonio que no contenga más del 20 % de nucleidos fisionables en masa hasta un máximo de 1 kg de plutonio por remesa. Las expediciones a las que se aplique esta excepción se realizarán según la modalidad de uso exclusivo.

Cuadro 2.7.2.3.5: Límites de masa por remesa considerados para las excepciones de los requisitos relativos a los bultos que contengan sustancias fisionables

Sustancias fisionables	Masa de sustancias fisionables (g) mezclada con sustancias de una densidad media de hidrógeno inferior o igual a la del agua	Masa de sustancias fisionables (g) mezclada con sustancias de una densidad media de hidrógeno superior a la del agua
Uranio 235 (X)	400	290
Otras sustancias fisionables (Y)	250	180

2.7.2.4 Clasificación de bultos o material sin embalar/envasar

La cantidad de materiales radiactivos en un bulto no será superior a los límites correspondientes a cada tipo de bulto, según se especifica a continuación.

2.7.2.4.1 Clasificación como bulto exceptuado

2.7.2.4.1.1 Los bultos pueden clasificarse como bultos exceptuados si:

- .1 se trata de embalajes/envases vacíos que hayan contenido materiales radiactivos;
- .2 contienen instrumentos o artículos en cantidades limitadas según se especifica en el cuadro 2.7.2.4.1.2;
- .3 se trata de artículos manufacturados con uranio natural, uranio empobrecido o torio natural; o
- .4 contienen cantidades limitadas de materiales radiactivos según se especifica en el cuadro 2.7.2.4.1.2.

2.7.2.4.1.2 Un bulto que contenga materiales radiactivos puede clasificarse como bulto exceptuado si el nivel de radiación en cualquier punto de su superficie externa no excede de 5 $\mu\text{Sv/h}$.

Cuadro 2.7.2.4.1.2: Límites de actividad para bultos exceptuados

Estado físico del contenido	Instrumentos o artículos		Materiales límites para los bultos ^a
	Límites para los artículos ^a	Límites para los bultos ^a	
(1)	(2)	(3)	(4)
Sólidos			
en forma especial	$10^{-2} A_1$	A_1	$10^{-3} A_1$
otras formas	$10^{-2} A_2$	A_2	$10^{-3} A_2$
Líquidos	$10^{-3} A_2$	$10^{-1} A_2$	$10^{-4} A_2$
Gases			
tritio	$2 \times 10^{-2} A_2$	$2 \times 10^{-1} A_2$	$2 \times 10^{-2} A_2$
en forma especial	$10^{-3} A_1$	$10^{-2} A_1$	$10^{-3} A_1$
otras formas	$10^{-3} A_2$	$10^{-2} A_2$	$10^{-3} A_2$

^a En cuanto a las mezclas de radionucleidos, véanse 2.7.2.2.4 a 2.7.2.2.6.

2.7.2.4.1.3 Los materiales radiactivos que estén contenidos en un instrumento o en otro artículo manufacturado o que formen parte integrante de él podrán clasificarse en la entrada correspondiente al N° ONU 2911, MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS – INSTRUMENTOS o ARTÍCULOS, sólo cuando:

- .1 el nivel de radiación a 10 cm de distancia de cualquier punto de la superficie externa de cualquier instrumento o artículo sin embalar/envasar no exceda de 0,1 mSv/h; y
- .2 todo instrumento o artículo manufacturado lleve marcada la inscripción "RADIATIVO", a excepción de:
 - i) los relojes o dispositivos radioluminiscentes;
 - ii) los productos de consumo que hayan recibido la aprobación reglamentaria de conformidad con 1.5.1.4.4, o bien no rebasen individualmente el límite de actividad para una remesa exenta del cuadro 2.7.2.2.1 (columna 5), siempre que los productos se transporten en un bulto que lleve la marca de "RADIATIVO" sobre una superficie interna de modo tal que la advertencia sobre la presencia de material radiactivo sea visible al abrir el bulto; y
- .3 el material activo esté completamente encerrado en componentes no activos (un dispositivo cuya única función sea la de contener materiales radiactivos no se considerará como instrumento o artículo manufacturado); y
- .4 los límites especificados en las columnas 2 y 3 del cuadro 2.7.2.4.1.2 se cumplan para cada elemento individual y cada bulto, respectivamente.

2.7.2.4.1.4 Los materiales radiactivos en formas diferentes de las especificadas en 2.7.2.4.1.3, cuyas actividades no excedan de los límites especificados en la columna 4 del cuadro 2.7.2.4.1.2, podrán clasificarse en la entrada correspondiente al N° ONU 2910, MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS – CANTIDADES LIMITADAS DE MATERIALES, siempre que:

- .1 el bulto retenga su contenido radiactivo en las condiciones de transporte rutinario; y
- .2 el bulto lleve marcada en una superficie interior la inscripción "RADIATIVO" dispuesta de forma que, al abrir el bulto, se observe claramente la advertencia de la presencia de material radiactivo.

2.7.2.4.1.5 Los embalajes/envases vacíos que hayan contenido previamente materiales radiactivos podrán clasificarse en la entrada correspondiente al N° ONU 2908, MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS – EMBALAJES/ENVASES VACÍOS, sólo cuando:

- .1 se mantengan en buen estado de conservación y firmemente cerrados;
- .2 de existir uranio o torio en su estructura, la superficie exterior de los mismos esté cubierta con una funda o envoltura inactiva de metal o de algún otro material resistente;
- .3 el nivel de contaminación transitoria interna, promediada sobre 300 cm², no sea superior a:

- i) 400 Bq/cm² en el caso de emisores beta y gamma y emisores alfa de baja toxicidad; o
 - ii) 40 Bq/cm² en el caso de todos los demás emisores alfa; y
- .4 ya no sean visibles las etiquetas que puedan haber llevado sobre su superficie de conformidad con lo dispuesto en 5.2.2.1.12.1.

2.7.2.4.1.6 Los artículos manufacturados con uranio natural, uranio empobrecido o torio natural, y los artículos cuyo único material radiactivo sea uranio natural no irradiado, uranio empobrecido no irradiado o torio natural no irradiado, podrán clasificarse en la entrada correspondiente al N° ONU 2909, MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS – ARTÍCULOS MANUFACTURADOS A BASE DE URANIO NATURAL o URANIO EMPOBRECIDO o TORIO NATURAL, sólo cuando la superficie exterior del uranio o del torio quede encerrada en una funda o envoltura inactiva de metal o de algún otro material resistente.

2.7.2.4.2 Clasificación como material de baja actividad específica (BAE)

El material radiactivo sólo podrá clasificarse como material BAE si cumple la definición de BAE que figura en 2.7.1.3 y las condiciones establecidas en 2.7.2.3.1, 4.1.9.2 y 7.1.4.5.1.

2.7.2.4.3 Clasificación como objeto contaminado en la superficie (OCS)

El material radiactivo sólo podrá clasificarse como OCS si cumple la definición de OSC que figura en 2.7.1.3 y las condiciones establecidas en 2.7.2.3.2, 4.1.9.2 y 7.1.4.5.1.

2.7.2.4.4 Clasificación como bulto del tipo A

Un bulto que contenga material radiactivo podrá clasificarse como del tipo A si se cumplen las siguientes condiciones:

Los bultos del tipo A no contendrán actividades superiores a las siguientes:

- .1 cuando se trate de materiales radiactivos en forma especial: A_1 ; o
- .2 para todos los restantes materiales radiactivos: A_2 .

Cuando se trate de mezclas de radionucleidos cuyas identidades y actividades respectivas se conozcan, se aplicará la siguiente condición al contenido radiactivo de un bulto del tipo A:

$$\sum_i \frac{B(i)}{A_1(i)} + \sum_j \frac{C(j)}{A_2(j)} \leq 1$$

siendo:

- $B(i)$ la actividad del radionucleido i como material radiactivo en forma especial;
- $A_1(i)$ el valor de A_1 para el radionucleido i ;
- $C(j)$ la actividad del radionucleido j que no se encuentre como material radiactivo en forma especial; y
- $A_2(j)$ el valor de A_2 para el radionucleido j .

2.7.2.4.5 Clasificación del hexafluoruro de uranio

El hexafluoruro de uranio sólo se asignará a los N^{OS} ONU 2977, MATERIALES RADIATIVOS, HEXAFLUORURO DE URANIO, FISIONABLES, o 2978, MATERIALES RADIATIVOS, HEXAFLUORURO DE URANIO, no fisionables o fisionables exceptuados.

2.7.2.4.5.1 Los bultos que contengan hexafluoruro de uranio no contendrán:

- .1 una masa de hexafluoruro de uranio diferente de la autorizada para el diseño del bulto;
- .2 una masa de hexafluoruro de uranio superior a un valor que se traduciría en un volumen en vacío de menos del 5 % a la temperatura máxima del bulto según se especifique para los sistemas de las instalaciones en las que se utilizará el bulto; o
- .3 hexafluoruro de uranio que no se encuentre en estado sólido, o con una presión interna superior a la presión atmosférica cuando el bulto se presente para su transporte.

2.7.2.4.6 Clasificación como bultos del tipo B(U), del tipo B(M) o del tipo C

2.7.2.4.6.1 Los bultos que no se hayan clasificado de otra forma en 2.7.2.4 (2.7.2.4.1 a 2.7.2.4.5) se clasificarán de acuerdo con el certificado de aprobación de la autoridad competente para el bulto expedido por el país de origen del diseño.

2.7.2.4.6.2 Un bulto sólo podrá clasificarse como del tipo B(U) si no contiene:

- .1 actividades superiores a las autorizadas para el diseño del bulto;
- .2 radionucleidos diferentes de los autorizados para el diseño del bulto; o
- .3 sustancias, en una forma o en un estado físico o químico, diferentes de las autorizadas para el diseño del bulto,

según se especifique en el certificado de aprobación.

2.7.2.4.6.3 Un bulto sólo podrá clasificarse como del tipo B(M) si no contiene:

- .1 actividades superiores a las autorizadas para el diseño del bulto;
- .2 radionucleidos diferentes de los autorizados para el diseño del bulto; o
- .3 sustancias, en una forma o en un estado físico o químico, diferentes de las autorizadas para el diseño del bulto,

según se especifique en el certificado de aprobación.

2.7.2.4.6.4 Un bulto sólo podrá clasificarse como del tipo C si no contiene:

- .1 actividades superiores a las autorizadas para el diseño del bulto;
- .2 radionucleidos diferentes de los autorizados para el diseño del bulto; o

- .3 sustancias, en una forma o en un estado físico o químico, diferentes de las autorizadas para el diseño del bulto,

según se especifique en el certificado de aprobación.

2.7.2.5 Arreglos especiales

El material radiactivo se clasificará como transportado en virtud de arreglos especiales cuando esté previsto transportarlo con arreglo a lo dispuesto en 1.5.4.