

## MINISTERIO DE SALUD

### DECRETO N° 133, DE 22 DE MAYO DE 1984

*Aprueba reglamento sobre autorizaciones para instalaciones radiactivas o equipos generadores de radiaciones ionizantes, personal que se desempeña en ellas, u opere tales equipos y otras actividades afines*

(Publicado en el "Diario Oficial" N° 31.955, de 23 de agosto de 1984)

**NUM. 133.**-Santiago, 22 de mayo de 1984. Visto: Lo dispuesto en los artículos 869 y 909 del decreto con fuerza de ley 725, de 1968, que aprobó el Código Sanitario; en el Libro Décimo del mismo cuerpo legal; en el artículo 67° de la ley 18.302; en la ley 16.319, y las facultades que me confiere el artículo 32°, N° 8, de la Constitución Política del Estado,

#### DECRETO:

Apruébase el siguiente reglamento sobre autorizaciones para instalaciones radiactivas o equipos generadores de radiaciones ionizantes, personal que se desempeña en ellas, u opere tales equipos y otras actividades afines.

#### TITULO I

##### *Disposiciones Generales*

ARTICULO 1° El presente reglamento establece las condiciones y requisitos que deben cumplir las instalaciones radiactivas o los equipos generadores de radiaciones ionizantes, el personal que se desempeñe en ellas u opere estos equipos, la importación, exportación, distribución y venta de las sustancias radiactivas que se utilicen o mantengan en las instalaciones radiactivas o en los equipos generadores de radiaciones ionizantes y el abandono o desecho de sustancias radiactivas.

ARTICULO 2° Las instalaciones radiactivas o equipos generadores de radiaciones ionizantes a que se refiere el artículo precedente, no podrán funcionar sin autorización previa del Servicio de Salud en cuyo territorio se encuentren ubicados. Tratándose de la Región Metropolitana, esta facultad le corresponderá al Servicio de Salud del Ambiente de esa Región.

ARTICULO 3° Toda persona que se desempeñe en las instalaciones radiactivas u opere equipos generadores de radiaciones ionizantes, y esté expuesta a dichas radiaciones, deberá contar con autorización del Servicio de Salud correspondiente.

ARTICULO 4° La adquisición, posesión, uso, manejo, manipulación, almacenamiento, importación, exportación, distribución y venta de sustancias radiactivas no podrá efectuarse sin la autorización sanitaria pertinente.

ARTICULO 5° Compete, igualmente, a los Servicios de Salud el control y fiscalización del correcto cumplimiento de las disposiciones establecidas en este reglamento y en las normas e instrucciones que conforme a él imparta el Ministerio de Salud.

## **TITULO II**

### ***De las Definiciones***

ARTICULO 6° Para los efectos del presente reglamento se entenderá por:

- a) Instalaciones radiactivas.- El recinto o dependencia habilitado especialmente para producir, tratar, manipular, almacenar o utilizar sustancias radiactivas u operar equipos generadores de radiaciones ionizantes.
- b) Sustancia radiactiva.- Cualquier sustancia que tenga una actividad específica mayor de dos milésimas de microcurio por gramo o su equivalente en otras unidades.
- c) Radiaciones ionizantes.- Es la propagación de energía de naturaleza corpuscular o electromagnética, que en su interacción con la materia produce ionización.
- d) Desecho radiactivo.- Cualquier sustancia radiactiva o material contaminado por dicha sustancia que, habiendo sido utilizado con fines científicos, médicos, agrícolas, comerciales, industriales u otros, sean desechados.
- e) Historial dosimétrico.- Conjunto de documentos que acreditan las dosis recibidas por una persona expuesta a las radiaciones ionizantes durante todo su desempeño laboral.
- f) Dosimetría.- Técnica para medir las dosis absorbidas por una persona, expuesta a las radiaciones ionizantes, en un período de tiempo determinado.

## **TITULO III**

### ***De las Instalaciones Radiactivas***

ARTICULO 7° Las instalaciones radiactivas se clasificarán en tres categorías.

Quedan comprendidos en la primera categoría los aceleradores de partículas, plantas de irradiación, laboratorios de alta radiotoxicidad, radioterapia y roentgenerapia profunda, gammagrafía y radiografía industrial.

Pertencen a la segunda categoría los laboratorios de baja radiotoxicidad, rayos X para diagnóstico médico o dental, radioterapia y roentgenerapia superficial.

La tercera categoría incluye los equipos de fuente sellada de uso industrial, tales como: pesómetros, densímetros, medidores de flujo y de nivel, detectores de humo, medidores de espesores, etc. Asimismo, quedan comprendidas en esta categoría las fuentes patrones, estimuladores cardiacos radioisotópicos, marcadores o simuladores

de uso médico, equipos de rayos X para control de equipaje, correspondencia, etc., fluoroscopia industrial y difractómetros.

ARTICULO 8° Las instalaciones de primera categoría requerirán autorización de construcción, operación y cierre temporal o definitivo.

Las instalaciones de segunda categoría requerirán autorización de operación y de cierre temporal o definitivo, y las de tercera categoría, sólo requerirán autorización de operación.

ARTICULO 9° Para el otorgamiento de la autorización de construcción de las instalaciones de primera categoría, el interesado deberá presentar los siguientes antecedentes:

- a) Plano de ubicación e informe de emplazamiento, cuando corresponda.
- b) Anteproyecto de construcción.
- c) Plano y memoria de diseño de la instalación, que deberá incluir blindajes, manuales de los equipos, de los sistemas de seguridad y control, y de los sistemas auxiliares, y
- d) Plan de utilización, que contendrá una descripción de los elementos radiactivos y de los equipos generadores de radiaciones ionizantes, y la utilización estimada de los mismos.

ARTICULO 10° Para el otorgamiento de la autorización de operación de las instalaciones de primera categoría, el interesado deberá presentar los siguientes documentos:

- a) Manual de operación y mantenimiento de sistemas y equipos con descripción de los procedimientos.
- b) Plan de emergencia, en caso de accidente.
- c) Informe de funcionamiento y de seguridad radiológica favorable de la autoridad sanitaria. Este informe también podrá ser emitido por una persona natural o jurídica, especialmente autorizada para estos efectos, por los Servicios de Salud, conforme a las normas que al respecto dicte el Ministerio de Salud.

ARTICULO 11° Para el otorgamiento de la autorización de operación de las instalaciones radiactivas de segunda categoría, se exigirá:

- a) Manual de operación y mantenimiento de sistemas y equipos.
- b) Informe de funcionamiento y de seguridad radiológica favorable de la autoridad sanitaria. Este informe también podrá ser emitido por una persona natural o jurídica, especialmente autorizada para estos efectos, por los Servicios de Salud, conforme a las normas que al respecto dicte el Ministerio de Salud.

ARTICULO 12° Para el otorgamiento de la autorización de operación de las instalaciones de tercera categoría, el interesado deberá presentar el plano de la instalación y las especificaciones técnicas de los equipos.

ARTICULO 13° Para el otorgamiento de las autorizaciones de cierre temporal o definitivo de las instalaciones radiactivas de primera y segunda categoría, el interesado deberá presentar a la autoridad sanitaria una solicitud debidamente fundada, en la que se indicará los procedimientos y sistemas de seguridad que se adoptarán para tales efectos.

ARTICULO 14° El titular de una autorización para instalación radiactiva, será siempre responsable de la seguridad de su emplazamiento, puesta en servicio, funcionamiento y cierre temporal o definitivo, sin perjuicio de la responsabilidad que pudiera afectar al personal que se desempeña en dicha instalación, de acuerdo a las normas generales del derecho.

ARTICULO 15° Para el otorgamiento de la autorización de operación de los equipos generadores de radiaciones ionizantes móviles, el interesado deberá presentar ante el Servicio de Salud correspondiente, los siguientes antecedentes:

- a) Manual de operación y mantenimiento del equipo con descripción de los procedimientos.
- b) Nómina de los operadores, debidamente autorizados, encargados del manejo de tales equipos. Dicha nómina deberá mantenerse actualizada, comunicándose a la autoridad sanitaria cualquier cambio que se produzca en ella.

#### **TITULO IV**

##### ***De las Autorizaciones para las Personas que se Desempeñan en las Instalaciones Radiactivas***

ARTICULO 16° Toda persona que desarrolle actividades relacionadas directamente con el uso, manejo o manipulación de sustancias radiactivas u opere equipos generadores de radiaciones ionizantes deberá ser autorizada por el Servicio de Salud correspondiente. Esta autorización tendrá validez en todo el territorio nacional.

ARTICULO 17° Para obtener esta autorización, el interesado deberá acreditar ante el Servicio de Salud respectivo, el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a) Licencia secundaria o su equivalente.
- b) Haber aprobado el curso de protección radiológica, dictado por la Comisión Chilena de Energía Nuclear, los Servicios de Salud, el Instituto de Salud Pública de Chile, u otros organismos autorizados por el Ministerio de Salud, o haber convalidado estudios realizados al efecto, ante los Servicios de Salud.

ARTICULO 18° No obstante lo dispuesto en el artículo precedente, podrán optar a esta autorización aquellas personas que acrediten fehacientemente, haberse desempeñado en tales actividades por un período de a lo menos tres años. Para estos efectos, los Servicios de Salud, cuando lo estimen conveniente, podrán exigir que el solicitante rinda un examen acerca de materias de protección radiológica.

Asimismo, se exigirá a los interesados la presentación de su historial dosimétrico, o en su defecto, el examen médico correspondiente

ARTICULO 19° Las autorizaciones a que se refiere el presente título, serán otorgadas por un plazo máximo de tres años. Para su renovación, deberá considerarse el historial dosimétrico del interesado, que llevará el Instituto de Salud Pública de Chile.

La dosimetría personal podrá efectuarse por otro organismo habilitado para tales efectos, por el Ministerio de Salud.

## **TITULO V**

### ***De las Autorizaciones de Importación, Exportación, Venta, Distribución y Almacenamiento de Sustancias Radiactivas***

ARTICULO 20 Las sustancias radiactivas no podrán ser internadas al territorio nacional o enviadas fuera de él, sin la competente autorización sanitaria.

Asimismo, la transferencia a cualquier título de dichas sustancias, deberá contar con autorización del Servicio de Salud respectivo.

ARTICULO 21° Los lugares destinados al almacenamiento de sustancias o desechos radiactivos, deberán contar con autorización del Servicio de Salud competente.

## **TITULO VI**

### ***Del Abandono o Desecho de Sustancias Radiactivas***

ARTICULO 22° Todo abandono o desecho de sustancias radiactivas, requerirá de autorización del Servicio de Salud respectivo.

## **TITULO VII**

### ***De las Sanciones***

ARTICULO 23° El incumplimiento de las disposiciones establecidas en este reglamento, será sancionado por los Servicios de Salud en la forma y conforme a los procedimientos previstos en el Libro Décimo del Código Sanitario.

## **TITULO FINAL**

ARTICULO 24° El presente reglamento entrará en vigencia a contar de su publicación en el Diario Oficial, fecha en la cual quedará derogada toda norma, disposición o instrucción contraria o incompatible con sus preceptos.

### ***Disposiciones Transitorias***

ARTICULO 1° Las instalaciones radiactivas o los equipos generadores de radiaciones ionizantes que se encuentren en funcionamiento a la fecha de vigencia de este decreto, sin autorización sanitaria, deberán obtener la correspondiente autorización de operación de acuerdo a las normas que se establecen en esta materia, dentro del plazo de 180 días contados desde la fecha de su vigencia.

ARTICULO 2°, Las personas que actualmente se encuentren desempeñándose en instalaciones radiactivas u operen generadores de radiaciones ionizantes sin la correspondiente autorización sanitaria, deberán obtenerla dentro del mismo plazo señalado en el artículo precedente.

Anótese, tómese razón, publíquese e insértese en la Recopilación de Reglamentos de la Contraloría General de la República AUGUSTO PINOCHET UGARTE.- Augusto Schuster, Ministro de Salud Subrogante .Samuel Lira, Ministro de Minería.

## MINISTERIO DE MINERÍA

### DECRETO N° 87, DE 24 DE DICIEMBRE DE 1984

*Aprueba reglamento de protección física de las instalaciones  
y de los materiales nucleares*

(Publicado en el "Diario Oficial" N° 32.117, de 9 de marzo de 1985)

**NUM. 87.-**Santiago, 24 de diciembre de 1984.- Visto : Lo dispuesto por el artículo 67° de la ley 18.302 y las facultades que me concede el N° 8 del artículo 32° de la Constitución Política de la República,

#### DECRETO:

Apruébase el siguiente reglamento de protección física de las instalaciones y de los materiales nucleares.

#### CAPITULO I

##### *De la Protección Física*

ARTICULO 1° Corresponden a la Comisión Chilena de Energía Nuclear de acuerdo al artículo 67° de la ley 18.302, de Seguridad Nuclear, en su calidad de organismo encargado de la seguridad nuclear y radioprotección, las funciones de evaluación, autorización y fiscalización de los planes de protección física de las instalaciones nucleares y de los materiales nucleares.

Para tal efecto, la Comisión Chilena de Energía Nuclear tiene la obligación de velar por el cumplimiento de las disposiciones que se establecen en el presente reglamento, y de las normas de seguridad nuclear que conforme a él, se dicten.

ARTICULO 2° Los planes de protección física tienen como finalidad:

- a) Establecer condiciones que reduzcan al mínimo las posibilidades de retirada no autorizada de materiales nucleares;
- b) Reducir las posibilidades de que se cometan actos de sabotaje en contra de las instalaciones nucleares y disuadir cualquier intento de cometer algún tipo de acción no autorizada que pudiese poner directa o indirectamente en peligro a las personas, bienes y medio ambiente; y
- c) Proporcionar información y asistencia técnica, en apoyo de las medidas que se adopten para localizar y recuperar los materiales nucleares extraviados.

## **CAPITULO II**

### ***Definiciones***

#### **ARTICULO 3°**

1.-*Zona Interior.* Es aquella que se encuentra dentro de una zona protegida y que cumple con las disposiciones de presente reglamento.

2.-*Zona Protegida.* Es aquella autorizada por la Comisión cuyo perímetro está constituido por una barrera física, con accesos controlados, que es permanentemente vigilada por guardias o medios electrónicos y que cuenta con personal entrenado, capaz de actuar en casos normales y de emergencia, de acuerdo a planes de seguridad preestablecidos.

3.- *Zona Controlada.* Aquella zona de la instalación cuyo acceso es restringido y controlado de acuerdo a procedimientos autorizados por la comisión, y que cumple con las disposiciones de este reglamento.

4.- *Sabotaje.* Acto deliberado realizado en perjuicio de una instalación o de un vehículo para el transporte de materiales nucleares, que pueda poner, directa o indirectamente, en peligro la seguridad y la salud de la población como consecuencia de una radioexposición.

5.- *Plan de Protección Física.* Es el conjunto de procedimientos escritos que determina las acciones del personal y la autorización de los medios disponibles, con el fin de prevenir y contrarrestar acciones de sabotaje u otros actos no autorizados, en situaciones habituales, extraordinarias o de emergencia.

6.- *Autorización.* Licencia o permiso otorgado por la Comisión, a petición de un solicitante, para que éste pueda ejecutar actividades específicas, relativas a la energía nuclear, en instalaciones nucleares o con sustancias nucleares.

## **CAPITULO III**

### ***De la Autorización***

ARTICULO 4° Las instalaciones nucleares requerirán, para solicitar permiso de construcción, una autorización del sistema de protección física de la instalación, otorgada por la Comisión.

Dentro de tales instalaciones, en tanto se manejen o manipulen materiales nucleares, en las cantidades especificadas en la tabla "Clasificación de los Materiales Nucleares en Categorías", anexa al presente reglamento, se deben establecer zonas de restricción.



Las zonas de restricción se clasifican en controladas, protegidas e interiores, todas las cuales tienen las características y están sujetas a las disposiciones de este reglamento.

ARTICULO 5° La autorización del sistema de protección física de la instalación, será en base a la evaluación que la Comisión efectúe del proyecto de protección física que presente el explotador de dicha instalación y que debe comprender:

- Diseño físico de la instalación, desde el punto de vista de la protección física de los materiales radiactivos,
- Disposición de equipos e instrumentos de seguridad, y
- Plan de protección física de los materiales nucleares.

La Comisión podrá autorizar totalmente, modificar o rechazar el proyecto propuesto.

ARTICULO 6° El diseño físico de la instalación, desde el punto de vista de la protección física de los materiales nucleares, debe contemplar las soluciones de arquitectura e ingeniería tendientes a garantizar la seguridad de los componentes sensibles de dicha instalación, frente a actos de sabotaje u otros eventos, que un análisis ad hoc efectuado, determine como posibles.

El explotador debe efectuar un análisis documentado para determinar las características de los actos de sabotaje y amenazas a las cuales está expuesta la instalación.

ARTICULO 7° El plan de protección física de la instalación debe comprender, como mínimo, los siguientes procedimientos:

- 1.- Procedimiento de autorización de ingreso de personas, vehículos y bultos a la instalación, incluyendo el otorgamiento de distintivos.
- 2.- Procedimiento de control de acceso de personas, vehículos y bultos, a la instalación, incluyendo:
  - Verificación de la identidad de las personas,
  - Revisión de distintivos y autorizaciones de ingreso,
  - Detección de intromisión,
  - Detección de- contrabando,
  - Registro de personas, vehículos y bultos,
  - Detección de transporte no autorizado de material nuclear, y Detección de explosivos.
- 3.-Procedimientos de vigilancia habitual y extraordinaria, que incluyan:
  - Rutinas de vigilancia,
  - Comunicación de alarmas,
  - Evaluación de alarmas, y

- Control del inventario de los materiales nucleares y asignación de responsabilidades entre los funcionarios que los manipulen.

4.- Procedimientos de acción en casos de emergencia, que incluyen:

- Procedimientos de acción coordinada con los grupos de protección radiológica a fin de impedir la retirada no autorizada de materiales nucleares cuando se ordene la evacuación de la instalación, y

- Procedimientos de acción de grupos de emergencia ajenos a la instalación.

5.- Procedimientos de instrucción regular del personal, que incluyan:

- Instrucción periódica al personal encargado de la protección física de la instalación, e

- Instrucción periódica al resto del personal de la instalación.

6.- Procedimientos de control periódico de instrumentos y equipos de seguridad, incluyendo:

- Control de alarmas,

- Control de cerraduras, llaves, tarjetas llaves, etc.

- Cambio periódico de cerraduras y combinaciones, y

- Registro de personas poseedoras de llaves, combinaciones y/o tarjetas llaves.

7.- Procedimientos de modificación del plan de protección física de la instalación,

8.- Organización de; personal encargado de la protección física de la instalación que incluya:

- Procedimiento de selección del personal,

- Requisitos de los postulantes,

- Programas de entrenamiento inicial, y

- Funciones que desempeñará cada uno dentro de la organización.

## **CAPITULO IV**

### ***De la Clasificación de los Materiales Nucleares***

ARTICULO 8° Los materiales nucleares, para los fines de protección física, se clasifican en tres categorías de acuerdo al cuadro siguiente:

Material	Forma	CATEGORÍA		
		I	II	III
1. Plutonio (a, f)	No irradiado (b)	2 Kg o más *	Menos de 2 Kg * pero más de 500 g.	500 g o * menos (c)
2. Uranio-235 (d)	No irradiado (b) - Uranio con un enriquecimiento del 20% o superior en U-235	5 Kg o más *	Menos de 5 Kg * pero más de 1 Kg.	1 Kg o * menos (c)
	- Uranio con un enriquecimiento del 10% como mínimo pero inferior al 20% en U-235	-. -	10 Kg o más *	Menos de * 10 Kg (c)
	- Uranio con un enriquecimiento superior al del uranio natural pero inferior al 10% en U-235	-. -	-. -	10 Kg o * más
3. Uranio-233	No irradiado (b)	2 Kg o más *	Menos de 2 Kg * pero más de 500g.	500 g o * menos (c)

\* Las cantidades mencionadas son Kg. del isótopo mencionado presente en, un material cuyo grado de enriquecimiento es el que se menciona.

(a) Todo el Plutonio, excepto aquel cuya concentración isotópica exceda del 80% en Plutonio-238.

(b) Material no irradiado en un reactor o material irradiado en un reactor pero con una intensidad de radiación igual o inferior a 100 rads/hora a 1 metro de distancia sin mediar blindaje.

(c) Deben excluirse de esta clasificación los materiales nucleares que no representen una cantidad radiológicamente significativa.

(d) El uranio natural, el Uranio empobrecido y el Torio, así como aquellas cantidades de Uranio con un enriquecimiento inferior al 10% en U-235, que no hayan de quedar incluidas en la categoría III, deben protegerse de conformidad con las prácticas de gestión prudente.

(e) El combustible irradiado debe quedar protegido como material de la categoría I, II o III, según la categoría que le correspondiera antes de su irradiación. Sin embargo, cuando la intensidad de radiación de ese combustible exceda de 100 rad/hora a 1 metro de distancia, sin mediar blindaje, la protección del combustible que en razón de su contenido original en material fisionable hubiera quedado incluido en las categorías I o II, podrá reducirse en un grado como máximo.

(f) Cuando en virtud del análisis del plan de protección física, sea éste de la instalación o del transporte, la Comisión determine que existe una amenaza real de dispersión de Plutonio con intenciones delictivas, exigirá la aplicación de requisitos de protección física correspondientes a la categoría I, II o III de materiales nucleares, sin tener en cuenta la cantidad de Plutonio especificada en el cuadro para cada categoría, a los isótopos del Plutonio, en las cantidades y formas que la comisión estime puedan estar amenazadas de dispersión.

## **CAPITULO V**

### ***De la Utilización y Almacenamiento de los Materiales Nucleares \**** ***De la Categoría I \****

ARTICULO 9° Los materiales nucleares de la categoría I deben ser utilizados o almacenados dentro de una zona interior.

#### ***\* De las Zonas Interiores \****

ARTICULO 10° Tendrán acceso a las zonas interiores solamente las personas y bultos autorizados y debidamente registrados de acuerdo a procedimientos establecidos en el plan de protección física de la instalación.

ARTICULO 11° Las autorizaciones para las personas que puedan tener acceso a las zonas interiores será de dos tipos:

Tipo A1: Personas cuyas funciones les exijan tener acceso en todo momento a las zonas interiores, y

Tipo B1: Personas cuya presencia dentro de una zona interior sea temporal y limitada. Estas personas deberán ser escoltadas permanentemente por una o más personas poseedoras de autorizaciones del tipo A1.

ARTICULO 12° Todas las personas y bultos que entren o salgan de las zonas interiores deberán ser sometidas a registro, para evitar la introducción o sustracción no autorizada de elementos. Dicho registro puede ser efectuado manualmente o por medio de dispositivos detectores.

ARTICULO 13° El número de accesos a una zona interior deberá ser el mínimo indispensable y justificado. Al mismo tiempo, las ventanas y otras áreas transparentes del perímetro del edificio declarado zona interior no deben ser acceso, debiendo disponerse alarmas tanto en ellas como en las salidas de emergencia.

Las zonas interiores no deberán situarse en la proximidad de vías públicas.

ARTICULO 14° Los lugares de las zonas interiores destinados al almacenamiento de materiales nucleares deberán consistir en estructuras o máquinas tales, que los medios, o el tiempo necesario para violentarías, sean de tal magnitud que permitan que los sistemas de alarma y vigilancia detecten el hecho.

ARTICULO 15° Los casos en que los materiales nucleares deban permanecer temporalmente en un lugar de la zona interior distinto del que se les ha asignado, deberán aplicarse procedimientos especiales de protección física. Estos procedimientos consistirán en la disposición en esos lugares de sistemas de alarma, guardia, controles visuales remotos u otros medios de resguardo adecuados, de manera que los materiales nucleares estén debidamente precautelados.

ARTICULO 16° En el interior de los edificios que hayan sido declarados zona interior, deberá establecerse una guardia permanente, mientras dentro de ellos existan materiales nucleares.

De la misma forma, el exterior de los edificios deberá ser vigilado.

Debe contactarse con un sistema de comunicación regular entre el servicio de guardia y los organismos pertinentes de las Fuerzas Armadas y de Orden Público, cuya intervención esté contemplada en el plan de protección física de la instalación.

ARTICULO 17° No debe permitirse el acceso de vehículos motorizados, propiedad de particulares, a una zona interior.

## **CAPITULO VI**

### ***De la Utilización y Almacenamiento de los Materiales Nucleares de \* La Categoría II\****

ARTICULO 18° Los materiales nucleares de la categoría II deben utilizarse o almacenarse dentro de una zona protegida.

#### ***\* De las Zonas Protegidas \****

ARTICULO 19° Tendrán acceso a la zona protegida solamente las personas, bultos y vehículos autorizados y debidamente registrados, de acuerdo a procedimientos establecidos en el plan de protección física de la instalación.

ARTICULO 20° Las autorizaciones para las personas que puedan tener acceso a las zonas protegidas serán de dos tipos:

Tipo A2: Personas cuyas funciones les exijan tener acceso en todo momento a las zonas protegidas, y

Tipo B2: Personas cuya presencia dentro de una zona protegida sea temporal y limitada, estas personas deberán ser escoltadas permanentemente por una o más personas poseedoras de autorizaciones del Tipo A2.

ARTICULO 21° No debe permitirse el acceso de vehículos motorizados propiedad de particulares, a una zona protegida.

ARTICULO 22° Debe disponerse una zona despejada, dotada de iluminación artificialmente, entre los muros de los edificios y la barrera física que circunde la zona protegida.

## **CAPITULO VII**

### ***De la Utilización y Almacenamiento de los Materiales Nucleares \* De la Categoría III \****

ARTICULO 23° Los materiales nucleares de la categoría III, deben utilizarse o almacenarse dentro de una zona controlada.

#### ***\* De las Zonas Controladas \****

ARTICULO 24° Tendrán acceso a las zonas controladas solamente las personas y bultos autorizados de acuerdo a procedimientos establecidos en el plan de protección física, de la instalación.

## **CAPITULO VIII**

### ***Normas Comunes para la Utilización y Almacenamiento de los Materiales Nucleares***

ARTICULO 25° El sistema de protección física de una instalación en la que se hayan dispuesto zonas interiores o protegidas, debe contemplar la implementación de sistema de transmisión de información, redundantes e independientes, entre las personas o grupos de personas que ejecuten las actividades de detección, evaluación y respuesta a amenazas o ataques armados contra la instalación.

ARTICULO 26° Deberán establecerse dispositivos de alarmas y sus correspondientes canales de transmisión y terminales receptores, redundantes e independientes, en todos los puntos sensibles de la instalación, conforme se establezca en las normas de seguridad nuclear que, de acuerdo a este reglamento, se dicten.

## **CAPITULO IX**

### ***De la Responsabilidad***

ARTICULO 27° El explotador de una instalación nuclear es el responsable de la integridad y seguridad de los materiales nucleares en uso, almacenados o en

movimiento dentro de ella, y debe poder demostrar en todo momento, ante la Comisión, que cumple con las condiciones de la autorización de sistema de protección física de la instalación que le ha sido otorgada, y con la reglamentación vigente.

## **CAPITULO X**

### ***Del Nivel de Protección Física de los Materiales Nucleares Durante su Almacenamiento con Ocasión del Transporte***

ARTICULO 28° Cuando se trate de materiales nucleares de la categoría I, se deberán almacenar en una zona protegida, conforme se la define en el capítulo II de este reglamento.

ARTICULO 29° Cuando se trate de materiales nucleares de la categoría II o III, se deberán almacenar en una zona controlada, conforme se la define en el capítulo II de este, reglamento.

ARTICULO TRANSITORIO En lo referente a la protección física del transporte de materiales nucleares, deberá atenerse a lo dispuesto en el reglamento de transporte de materiales nucleares.

Anótese, tómesese razón, comuníquese y publíquese.- AUGUSTO PINOCHET UGARTE.- Samuel Lira, Ministro de Minería.

## MINISTERIO DE SALUD

### DECRETO N° 3, DE 3 DE ENERO DE 1985

#### *Aprueba reglamento de protección radiológica de instalaciones radiactivas; modifica el decreto 78, de 9 de febrero de 1983, de Salud*

(Publicado en el "Diario Oficial" N° 32.155, de 25 de abril de 1985)

**NUM. 3.-** Santiago, 3 de enero de 1985.- Visto: Lo dispuesto en el artículo 67° de la ley 18.302; en el artículo 86 del decreto con fuerza de ley 725 de 1968, del Ministerio de Salud, que aprueba el Código Sanitario; en el decreto supremo 78, de 9 de febrero de 1983, del Ministerio de Salud; y las facultades que me confiere el artículo 32° N° 8 de la Constitución Política del Estado,

#### **DECRETO:**

Apruébase el siguiente reglamento de protección radiológica de instalaciones radiactivas.

ARTICULO 1° El presente reglamento establece las medidas de protección personal radiológicas y los límites de dosis radiactivas que pueden recibir las personas ocupacionalmente expuestas, con el objeto de prevenir y evitar la sobreexposición a las radiaciones ionizantes y sus efectos en la salud.

Se exceptúan, por consiguiente, de la aplicación de este reglamento a las personas que reciban dosis provenientes de la radiación natural o como consecuencia de un diagnóstico o tratamiento médico.

ARTICULO 2° Para los fines de este reglamento se considerará persona ocupacionalmente expuesta, a aquella que se desempeñe en las instalaciones radiactivas u opere equipos generadores de radiaciones ionizantes, la que deberá, además, contar con la autorización sanitaria a que se refiere el decreto supremo 133, de 22 de mayo de 1984, del Ministerio de Salud .

ARTICULO 3° Corresponderá a los Servicios de Salud y al Servicio de Salud del Ambiente en la Región Metropolitana fiscalizar y controlar el cumplimiento de las disposiciones del presente reglamento y las del Código Sanitario en la misma materia, todo ello de acuerdo con las normas e instrucciones, generales que imparta el Ministerio de Salud.

El Instituto de Salud Pública tendrá el carácter de laboratorio nacional y de referencia en las materias a que se refiere este reglamento. Le corresponderá, asimismo fijar los métodos de análisis, procedimientos de muestreo y técnicas de medición orientadas al personal expuesto.



ARTICULO 4° Toda persona ocupacionalmente expuesta deberá portar durante su jornada de trabajo, un dosímetro personal destinado a detectar y registrar las radiaciones ionizantes que pudiere recibir, el que le será proporcionado por el empleador cada vez que sea necesario.

Asimismo. el empleados deberá otorgar todos los elementos de protección radiológica personal necesarios para disminuir los riesgos del trabajador expuesto.

ARTICULO 5° Será obligación del empleador remitir, trimestralmente, al Instituto de Salud Pública, él o los dosímetros personales de sus trabajadores expuestos, para que ese organismo registre las dosis recibidas por el personal durante el período señalado, en sus respectivos historiales dosimétricos.

ARTICULO 6° Si se detectare que un trabajador ha excedido el límite de dosis anual, el Instituto lo comunicará al Servicio de Salud correspondiente, con el objeto de que éste exija al empleador que destine a su dependiente a otra función.

ARTICULO 7° La dosimetría personal, entendida ésta como la técnica para medir las dosis absorbidas por una persona expuesta a las radiaciones ionizantes en un período determinado, podrá ser efectuada por la Comisión Chilena de Energía Nuclear u otros organismos, especialmente habilitados para tales efectos por el Ministerio de Salud.

ARTICULO 8° Los organismos interesados en desarrollar tales actividades en las instalaciones radiactivas, solicitarán su habilitación al Ministerio de Salud, para lo cual deberán:

- a) Acreditar que disponen del personal idóneo para desempeñar estas funciones;
- b) Especificar el tipo de dosimetría a efectuar;
- c) Acreditar, mediante certificado, que su sistema dosimétrico está referido al laboratorio patrón nacional reconocido por el Ministerio de Salud;
- d) Especificar los rangos de detección de su sistema dosimétrico;
- e) Contar con un informe favorable del Instituto de Salud Pública, en el cual se deje constancia de que el organismo solicitante posee la infraestructura técnica suficiente.

Dicho informe deberá detallar cada uno de los elementos disponibles y los métodos y procedimientos aprobados por el Instituto para efectuar la dosimetría.

ARTICULO 9° Los organismos habilitados por el Ministerio de Salud para estos efectos, deberán remitir, trimestralmente, al Instituto de Salud Pública la siguiente información:

- a) Individualización del trabajador, lugar del trabajo y funciones específicas que desempeña en las instalaciones radiactivas;
- b) Dosis absorbidas por el trabajador;
- c) Nombre del empleador.

ARTICULO 10° El Instituto de Salud Pública deberá controlar que los organismos habilitados para efectuar la dosimetría personal, la ejecuten conforme a los procedimientos individualizados en el informe a que se refiere el artículo 8°, letra e).

ARTICULO 11° Si el Instituto de Salud Pública detectare que el servicio de dosimetría no se efectúa por dichos organismos de acuerdo a los métodos y procedimientos aprobados, procederá a comunicarlo al Ministerio de Salud, con el objeto de que éste determine si corresponde cancelar la habilitación otorgada.

Sin perjuicio de lo anterior, esta situación será comunicada al Servicio de Salud competente, para que se apliquen las medidas que correspondan.

ARTICULO 12° Los límites de dosis (LD) para trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes serán las siguientes:

<i>Órgano Expuesto</i>	<i>Límites de Dosis</i>
	<i>rem</i>
	<i>Anual</i>
Cuerpo entero, gónadas, médula ósea	5
Cristalino	30
Cualquier otro órgano en forma individual	50

ARTICULO 13° Se exceptúa de lo establecido en el artículo anterior a las mujeres en edad. de procrear para las cuales la irradiación al abdomen se reducirá al mínimo posible, no sobrepasando 1,25 rem trimestrales por única vez en el año.

ARTICULO 14° Una vez comprobado el embarazo e informado el empleador por parte de la interesada, ésta no podrá recibir irradiación de origen ocupacional superior a 0,5 rem al feto durante todo el período de la gestación hasta el término del embarazo.

ARTICULO 15° Los menores de 18 años no podrán exponerse ocupacionalmente a radiaciones ionizantes.

ARTICULO 16° Para todo trabajador expuesto a contaminación interna con cualquier radionúclido se estará a lo establecido en las normas que para tales efectos imparta el Ministerio de Salud.

Para el caso particular del yodo radiactivo, el trabajador ocupacionalmente expuesto se someterá a un control trimestral de orina. Los costos, asociados a tales exámenes serán de cargo del empleador. Las dosis resultantes se adicionarán a las indicadas en el artículo 12°.

ARTICULO 17° En aquellas situaciones en las cuales se requiera sobre - exponer a un individuo a contaminación, tales como mantención de las instalaciones radiactivas, se deberá contar con una autorización, expresa del Director del Servicio de Salud, que fijará los límites de dosis que pueda recibir en el evento.

ARTICULO 18° Las dependencias de una instalación radiactiva deberán estar adecuadamente señalizadas, conforme a las normas técnicas que imparta el Ministerio de Salud.

Deberá señalizarse, además, las áreas de acceso prohibido al público, como también se deberá indicar el nombre de las personas calificadas para operar los equipos de la instalación.

ARTICULO 19° Las infracciones al presente reglamento serán sancionadas en la forma y de acuerdo a los procedimientos establecidos en el Libro Décimo del Código Sanitario.

ARTICULO 20° Deróganse los artículos 39° a 43°, ambos inclusive, del decreto supremo 78, del 9 de febrero de 1983, del Ministerio de Salud, que aprueba el reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales mínimas en los lugares de trabajo.

Anótese, tómesese razón, publíquese e insértese en la Recopilación oficial de Reglamentos de la Contraloría General de la República.- AUGUSTO PINOCHET UGARTE.- Winston Chinchón, Ministro de Salud.- Samuel Lira, Ministro de Minería..

## MINISTERIO DE MINERÍA

### DECRETO N° 12 DE 2 DE MARZO DE 1985

#### *Aprueba el reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos*

(Publicado en el "Diario Oficial" N° 32.192, de 10 de junio de 1985)

NUM. 12.- Punta Arenas, 2 de marzo de 1985.- Visto: Lo dispuesto por el artículo 67° de la ley 18.302, lo establecido en el decreto 1.304, del Ministerio del Interior de 9 de noviembre de 1983 y las facultades que me concede el N° 8 del artículo 32° de la Constitución Política de la República.

#### DECRETO:

Apruébase el siguiente reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos.

#### TITULO I

##### *De las Disposiciones Generales*

ARTICULO 1° El presente reglamento establece las condiciones que debe cumplir el transporte de materiales radiactivos en todas las modalidades de transporte, por vía terrestre, acuática o aérea, mientras tales materiales radiactivos no formen parte integrante del medio de transporte.

Se incluye el transporte incidental propio del uso de materiales radiactivos.

Todo transporte de material radiactivo requerirá de autorización de la Autoridad Competente o de otro organismo expresamente facultado para otorgarla.

ARTICULO 2° Se considerará que el transporte abarca todas las operaciones y condiciones relacionadas con el traslado de Materiales Radiactivos e inherentes al mismo; comprenden el diseño, la fabricación y el mantenimiento de Embalajes, y la preparación, expedición, manipulación, acarreo, almacenamiento en tránsito y recepción en el destino final de Bultos. El transporte incluye tanto las condiciones normales como las de accidente que se produzcan durante el acarreo y el almacenamiento en tránsito.

ARTICULO 3° En el caso de Materiales Radiactivos que tengan otras propiedades peligrosas y en el del transporte o almacenamiento de Materiales Radiactivos con otras mercancías peligrosas, se aplicarán los reglamentos pertinentes relativos al transporte de mercancías peligrosas de cada uno de los países a través de los cuales o a los cuales se transporten los materiales, así como los reglamentos de las organizaciones de transporte competentes en la materia, además del presente reglamento. Para tal efecto deberá tenerse en cuenta la posible formación de

productos que tengan propiedades peligrosas por interacción del Contenido de los Bultos con la atmósfera o con el agua.

## TITULO II

### *De las Definiciones*

ARTICULO 4° Para los efectos del presente reglamento se entenderá por:

1.- A1: La actividad máxima de los Materiales Radiactivos en forma especial permitida en un Bulto del Tipo A.

2.- A2: La actividad máxima de los Materiales Radiactivos, que no estén como Materiales Radiactivos en forma especial, remitida en un Bulto del Tipo A.

3.- *Actividad específica de un radionucleido:* La actividad de este radionucleido por unidad de masa del mismo. La actividad específica de un material en que los radionucleidos estén distribuidos de una forma esencialmente uniformes, es la actividad por unidad de masa de este material.

4.- *Aeronave de carga:* Toda aeronave que no sea de pasajeros que transporte mercancías o bienes.

5.- *Aeronave de pasajeros:* Toda aeronave que transporte a cualquier persona que no sea miembro de la tripulación, empleado del Transportista en misión oficial, representante autorizado miembro de un organismo oficial apropiado, ni una persona que acompañe a un Remesa.

6.- *Aprobación multilateral:* La aprobación concedida por la Autoridad Competente pertinente tanto del país de origen del Diseño o de la Expedición como de cada uno de los países a través de los cuales o a cual se haya de transportar la remesa. La expresión "a través de los cuales o al cual" excluye específicamente el sentido de "sobre" o "por encima de"; esto quiere decir que los requisitos relativos a aprobaciones y notificaciones no serán de aplicación en el caso de un país por encima del cual se transporten Materiales Radiactivos en Aeronaves, siempre que no se haya previsto una parada de las mismas en ese país.

7.- *Aprobación unilateral:* La aprobación de un Diseño que es preceptivo que conceda la Autoridad Competente del país de origen del Diseño exclusivamente.

8.- *Arreglos especiales:* Aquellas disposiciones aprobadas por la Autoridad Competente en virtud de las cuales podrá ser transportada una Remesa que no satisfaga todos los requisitos aplicables del presente reglamento. Para las Expediciones internacionales de este tipo se requiere una Aprobación Multilateral.

9.- *Autoridad Competente:* La Comisión Chilena de Energía Nuclear u otro organismo expresamente autorizado por ella para los efectos del presente reglamento.

10.- *Bulto*: El Embalaje con su Contenido Radiactivo tal como se presenta para el transporte. Las normas relativas a las características funcionales de Bultos y Embalajes, en lo que se refiere a la conservación de la integridad de la contención y del blindaje, dependen de la cantidad y tipo de Materiales Radiactivos transportados. Las normas relativas a las características funcionales se gradúan para tener en cuenta las condiciones de transporte caracterizadas por los siguientes niveles de severidad:

- condiciones que es probable se den en el transporte rutinario (en condiciones sin incidentes).
- condiciones normales de transporte (pequeños percances), y
- condiciones de accidente durante el transporte.

Las normas relativas a las características funcionales comprenden los requisitos de diseño y de ensayo.

Cada Bulto deberá clasificarse como se indica a continuación:

a) *Bulto Exceptuado* es un Embalaje que contiene Materiales Radiactivos exceptuados, que está diseñado de modo que cumpla los requisitos generales relativos al diseño de todos los embalajes y bultos.

b)

I) *Bulto Industrial del Tipo -1 (BI-1)* es un Embalaje, Cisterna o Contenedor que contiene materiales BAE u OCS, que está diseñado de modo que cumpla los requisitos generales relativos al diseño de todos los embalajes y bultos, en el caso en el caso de transporte por vía aérea, los requisitos de los artículos 127° al 129°.

II) *Bulto Industrial del Tipo 2 (BI-2)* es un Embalaje, Cisterna o Contenedor que contiene materiales BAE u OCS, que está diseñado de modo que cumpla los requisitos generales relativos al diseño de todos los embalajes y bultos, los requisitos de los artículos 127° al 129°, si se transporte por vía aérea y, además, los siguientes requisitos; específicos relativos al diseño:

i) en el caso de Bultos lo dispuesto en el artículo 131°;

ii) en el caso de Cisternas, lo dispuesto en los artículos 133° y 134°; y

iii) en el caso de Contenedores, lo dispuesto en el artículo 135°.

III) *Bulto Industrial del Tipo 3 (BI-3)* es un Embalaje, Cisterna o Contenedor que contiene materiales BAE u OCS, que está diseñado de modo que cumpla los requisitos generales relativos al diseño de todos los embalajes y Bultos, los requisitos de los artículos 127° a 129°, si se transporta por vía aérea y, además, los siguientes requisitos específicos relativos al diseño:

i) en el caso de Bultos, lo dispuesto en el artículo 132°;

ii) en el caso de Cisternas, lo dispuesto en los artículos 133° y 134°; y

iii) en el caso de Contenedores, lo dispuesto en el artículo 135°.

e) *Bulto del Tipo A*: es un Embalaje, Cisterna o Contenedor que contiene una actividad de hasta el valor A1 si se trata de Materiales Radiactivos en Forma Especial, o hasta el valor A2 si no son tales materiales, y que está diseñado de modo que cumpla los requisitos generales relativos al diseño de todos los embalajes y bultos, los requisitos de los artículos 127° a 129°, si se transporta por vía aérea, y los requisitos específicos relativos al diseño de los artículos 136° a 152°, según proceda.

d) *Bulto del Tipo B*: es un Embalaje, Cisterna o Contenedor que contiene una actividad que puede ser superior al valor A1, si se trata de Materiales Radiactivos en Forma Especial o superior al valor A2 si no son tales materiales, y que está diseñado de modo que cumpla los requisitos generales relativos al diseño de todos los embalajes y bultos, los requisitos de los artículos 127° a 129°, si se transporta por vía aérea, y los requisitos específicos relativos al diseño de los artículos 136° a 152° y 153° a 170°, según proceda.

11.- *Buque*: todo buque de navegación marítima o embarcación de navegación fluvial utilizados para transportar carga.

12.- *Cisterna*: contenedor cisterna, un depósito portátil, un camión cisterna o vagón cisterna o un recipiente con una capacidad no inferior a 450 litros si se destina a contener líquidos, materiales pulverulentos, gránulos o lechadas, y no inferior a 1000 litros si se destina a contener gases. Un contenedor cisterna deberá poder transportarse por vía terrestre o marítima, ser cargado y descargado sin necesidad de desmontar sus elementos estructurales, deberá poseer elementos de estabilización y dispositivos de fijación externos al recipiente, y deberá poderse izar cuando esté lleno.

13.- *Contaminación*: es la presencia de una sustancia radiactiva sobre una superficie en cantidades superiores a 0.4 Bq/cm<sup>2</sup> (10 E-5 uCi/cm<sup>2</sup>) en el caso de emisores beta y, gamma o 0.04 Bq/cm<sup>2</sup> (10 E-6 uCi/cm<sup>2</sup>) en el caso de emisores alfa.

14.- *Contaminación Fija*: La Contaminación que no es Contaminación Transitoria.

15.- *Contaminación Transitoria*: La Contaminación que puede ser eliminada de la superficie durante la manipulación normal.

16.- *Contenedor*: un elemento de transporte destinado a facilitar el acarreo de mercancías, embaladas o no, por una o más modalidades de transporte, sin necesidad de proceder a operaciones intermedias de recarga, que deberá poseer una estructura de naturaleza permanentemente cerrada, rígida y con la resistencia suficiente para ser utilizado repetidas veces; y deberá estar provisto de dispositivos que faciliten su manejo, sobre todo al ser transbordado de un Medio de Transporte a otro y al pasar de una a otra modalidad de transporte.

Por Contenedores pequeños se entenderán aquellos en los que ninguna de sus dimensiones externas sea superior a 1,5 m o cuyo volumen interno no exceda de 3,0 m<sup>3</sup>. Todos los demás Contenedores se considerarán Contenedores grandes.

Un Contenedor puede utilizarse como Embalaje siempre que se cumplan los requisitos aplicables. También puede utilizarse para desempeñar funciones de Sobreenvasado.

17.- *Contenido Radiactivo:* Los Materiales Radiactivos en conjunto con los sólidos, líquidos y gases contaminados que puedan encontrarse dentro del Embalaje.

18.- *Destinatario:* Toda persona, organización o gobierno que reciba una Remesa.

19.- *Diseño:* La descripción de los materiales radiactivos en forma especial, bulto o embalaje, que permita la perfecta identificación de tales elementos.

Esta descripción podrá comprender especificaciones, planos, informes que acrediten el cumplimiento de los requisitos reglamentarios y cualesquiera otros documentos pertinentes.

20.- *Embalaje:* El conjunto de todos los componentes necesarios para alojar con seguridad el Contenido Radiactivo. En particular podrá consistir en uno o varios recipientes, materiales absorbentes, estructuras de separación, material de blindaje contra las radiaciones y dispositivos de refrigeración, de amortiguamiento de golpes y de aislamiento térmico. El Embalaje puede consistir en una caja, bidón o recipiente similar, o puede ser también un Contenedor o Cisterna congruente con lo dispuesto en el artículo 4° N° 10.

21.- *Expedición:* Traslado específico de una Remesa desde su origen hasta su destino.

22.- *Garantía de Calidad:* Un programa sistemático de controles e inspecciones aplicado por cualquier organización o entidad relacionada con el transporte de Materiales Radiactivos con la finalidad de proporcionar el nivel suficiente de confianza para alcanzar en la práctica el grado de seguridad prescrito en el presente reglamento.

23.- *Gas sin Comprimir:* Todo gas a una presión que no exceda de la presión atmosférica ambiente en el momento en que se proceda al cierre del Sistema de Contención.

24.- *Índice de Transporte (IT):* Número único asignado a un Bulto Sobreenvase, Cisterna o Contenedor, o a un material de baja actividad específica - I (BAE-I) u objeto contaminado en la superficie -1 (OCS-I) sin embalar, que se utiliza para controlar tanto la seguridad con respecto a la criticidad nuclear como la exposición a las radiaciones. También se utiliza para establecer los límites del contenido de algunos Bultos, Sobreenvases, Cisternas y Contenedores; y las categorías para el etiquetado; para determinar si será necesario el transporte según la modalidad de Uso Exclusivo; para establecer los requisitos de espaciamiento durante el almacenamiento en tránsito; para establecer las restricciones de mezcla durante el transporte en virtud de Arreglos Especiales y durante el almacenamiento en tránsito y para definir el número de Bultos permitidos en un Contenedor o a bordo de un medio de Transporte.

25.- *Materiales de Baja Actividad Específica (BAE):* 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.

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

a) BAE-I

- i. *Minerales con radionucleidos contenidos naturalmente en ellos (por ejemplo, uranio, torio), y concentrados de uranio o torio de dichos minerales;*
- ii. Uranio Natural o Uranio Empobrecido o torio natural no irradiados en estado sólido o sus compuestos sólidos o líquidos o mezclas; o
- iii. Materiales Radiactivos, que no sean Sustancias Fisionables, para los que el valor de A2 no tenga límite.

b) BAE-II

- i. Agua con una concentración de tritio de hasta 1 TBq/1 (20 Ci/l); o
- ii. Otros materiales en los que la actividad esté distribuida por todo el material y la Actividad Específica media estimada no sea superior a  $1 \times 10^{-4}$  A2/g para sólidos y gases y  $1 \times 10^{-5}$  A2/g para líquidos.

c) BAE-III

Sólidos (por ejemplo, desechos consolidados, materiales activados) 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 cerámicas, 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, la pérdida de Material Radiactivo por Bulto, producida por lixiviación tras siete días de inmersión en agua, no sería superior a 0,1 A2; y
- iii. La Actividad Específica media estimada del sólido, excluido todo el material de blindaje, no sea superior a  $2 \times 10^{-3}$  A2/g.

26.- *Materiales Radiactivos:* Todo material cuya Actividad Específica sea superior a 70 kBq/kg (2 nCi/g).

27.- *Materiales Radiactivos en Forma Especial:* o bien un Material Radiactivo sólido no dispersable o bien una cápsula sellada que contenga Materiales Radiactivos.

28.- *Medio de Transporte:*

- a) Para el transporte por carretera o ferrocarril: cualquier vehículo;
- b) Para el transporte por vía acuática: cualquier buque, o cualquier bodega, compartimiento o zona delimitada de la cubierta de un buque; y
- c) Para el transporte por vía aérea: cualquier aeronave.

29.- *Nivel de Radiación:* La correspondiente tasa de dosis equivalente expresada en milisieverts por hora.

30.- *Objeto Contaminado en la Superficie (OCS):* Todo objeto sólido que, no siendo en sí radiactivo, tenga Materiales Radiactivos distribuidos en sus superficies. Los OCS se clasifican en dos grupos:

a) OCS-I: Un objeto sólido en el que:

i. La Contaminación Transitoria en la superficie accesible promediada sobre 300 cm<sup>2</sup> (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a 300 cm<sup>2</sup>) no sea superior a 4 Bq/cm<sup>2</sup> (1 E-4 uCi/cm<sup>2</sup>) en el caso de los emisores beta y gamma, o a 0,4 Bq/cm<sup>2</sup> (1E-5 uCi/cm<sup>2</sup>) en el caso de emisores alfa; y

ii. La Contaminación Fija en la superficie accesible, promediada sobre 300 cm<sup>2</sup> (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a 300 cm<sup>2</sup>) no sea superior a 4 E 4 Bq/cm<sup>2</sup> (1 uCi/cm<sup>2</sup>) en el caso de emisiones beta y gamma, o a 4 E 3 Bq/cm<sup>2</sup> (0,1 uci/cm<sup>2</sup>) en el caso de emisores alfa; y

iii. La Contaminación Transitoria más la Contaminación Fija en la superficie inaccesible promediada sobre 300 cm<sup>2</sup> (o sobre el área de la superficie si esta fuera inferior a 300 cm<sup>2</sup>) no sea superior a 4 E 4 Bq/cm<sup>2</sup> (1 uCi/cm<sup>2</sup>) en el caso de emisores beta y gamma, o a 4 E 3 Bq/cm<sup>2</sup> (0,1 uCi/cm<sup>2</sup>) en el caso de emisores alfa.

b) OCS-II: Un objeto sólido en el que la Contaminación Fija o la Transitoria en la superficie sea superior a los límites aplicables dispuestos para los OCS-I en la letra a) anterior y en el que:

i. La Contaminación Transitoria en la superficie accesible promediada sobre 300 cm<sup>2</sup> (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a 300 cm<sup>2</sup>) no sea superior a 400 Bq/cm<sup>2</sup> (1 E-2 uCi/cm<sup>2</sup>) en el caso de emisores beta y gamma o a 40 Bq/cm<sup>2</sup> (1 E-3 uCi/cm<sup>2</sup>) en el caso de emisores alfa; y

ii. La Contaminación Fija en la superficie accesible, promediada sobre 300 cm<sup>2</sup> (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a 300 cm<sup>2</sup>) no sea superior a 8 E 5 Bq/cm<sup>2</sup> (20 uCi/cm<sup>2</sup>) en el caso de emisores beta y gamma, o a 8 E 4 Bq/cm<sup>2</sup> (2 uCi/cm<sup>2</sup>) en el caso de emisores alfa; y

iii. La Contaminación Transitoria más la Contaminación Fija en la superficie inaccesible promediada sobre 300 cm<sup>2</sup> (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a 300 cm<sup>2</sup>) no sea superior a 8 E 5 Bq/cm<sup>2</sup> (20 uCi/cm<sup>2</sup>) en el caso de emisores beta y gamma, o a 8 E 4 Bq/cm<sup>2</sup> (2 uCi/cm<sup>2</sup>) en el caso de emisores alfa.

31.- *Presión Normal de Trabajo Máxima:* La presión máxima por encima de la presión atmosférica al nivel medio del mar que se desarrollaría en el Sistema de Contención durante un período de un año en las condiciones de temperatura y de irradiación solar correspondientes a las condiciones ambientales en que tiene lugar el transporte en ausencia de descompresión, de refrigeración externa mediante un sistema auxiliar o de controles operativos durante el transporte.

32.- *Remesa:* *Cualquier Bulto o Bultos o carga de Materiales Radiactivos que presente un Remitente para su transporte.*

33.- *Remitente:* Cualquier persona, organización o Gobierno que presente una Remesa para su transporte y cuyo nombre figure en calidad de tal en los documentos de transporte.

34.- *Sistema de Contención:* El conjunto de componentes del Embalaje especificados por el autor del diseño como destinados a contener los Materiales Radiactivos durante el transporte.

35.- *Sobreenvase:* un recipiente, tal como una caja o bolsa, que no es preciso que satisfaga los requisitos de un Contenedor y que es utilizado por un Remitente único para introducir en una sola unidad de manipulación una Remesa de dos o más Bultos para facilitar la manipulación, la estiba y el acarreo.

36.- *Sustancias Fisionables:* El uranio-233, uranio-235, plutonio-238, plutonio-239, plutonio-241, o cualquier combinación de estos radionucleidos.

Se excluyen el Uranio Natural y el Uranio Empobrecido no irradiados, y el Uranio Natural o Uranio Empobrecido que hayan sido irradiados solamente en reactores térmicos.

37.- *Torio no Irradiado:* Torio que no contenga más de 1 E7 gr de Uranio-233 por gramo de Torio-232.

38.- *Transportista:* Cualquier persona, entidad u organismo oficial que se encargue del acarreo de Materiales Radiactivos por cualquier medio de transporte. El término transportista comprende tanto a los transportistas que arrienden sus servicios o que los presten contra remuneración, como a los transportistas por cuenta propia.

39.- *Uranio Empobrecido:* Uranio que contenga un porcentaje en masa de Uranio-235 inferior al de Uranio natural.

40.- *Uranio Enriquecido:* Uranio que contenga un porcentaje en masa de Uranio-235 superior al de Uranio natural.

41.- *Uranio Natural:* Uranio obtenido por separación química con la Composición isotópica que se da en la naturaleza.

42.- *Uranio no Irradiado:* Uranio que no contenga más de 1 E6 gr. de Plutonio por gramo de Uranio-235 y no más de 9 MBq (0,25 mCi) de productos de fisión por gramo de Uranio-235.

43.- *Uso Exclusivo:* El empleo exclusivo por un solo Remitente de un Medio de Transporte o de un gran Contenedor, con una longitud mínima de 6 metros, respecto del cual todas las operaciones iniciales, intermedias y finales de carga y descarga sean efectuadas de conformidad con las instrucciones del Remitente o del Destinatario.

44.- *Vehículo*: Todo vehículo de carretera, incluidos los vehículos articulados, los formados por un vehículo tractor y un semirremolque o todo vagón de ferrocarril. Cada remolque será considerado como un vehículo distinto.

45.- *Verificación del Cumplimiento*: Programa sistemático de medidas aplicadas por la Autoridad Competente con la finalidad de asegurarse de que se ponen en práctica las disposiciones del presente reglamento.

46.- *Zona Delimitada de la Cubierta*: La zona de la cubierta de intemperie de un buque o de la cubierta para vehículos de una embarcación de autotransbordo o de un trasbordador, destinada a la estiba de materiales radiactivos.

### **TITULO III**

#### ***De las Disposiciones Especiales***

#### **PÁRRAFO 1**

#### **De la Protección Radiológica**

ARTICULO 5° La exposición a las radiaciones de los trabajadores y del público en general durante el transporte debe ajustarse a los requisitos estipulados en el Reglamento de Protección Radiológica de la Comisión Chilena de Energía Nuclear o del Reglamento de Protección Radiológica para Instalaciones Radiactivas del Ministerio de Salud , según corresponda.

ARTICULO 6° Cuando la Autoridad Competente determine para individuos profesionalmente expuestos que la dosis recibida:

- a) Es sumamente improbable que sea superior a 5 mSv (500 mrem) por año, no serán necesarias pautas especiales de trabajos ni monitoreo o evaluación detallados de las dosis de radiación;
- b) Es probable que se encuentre comprendida entre 5 mSv (500 mrem) y 15 mSv (1500 mrem) por año, se realizarán monitoreos ambientales y cálculos de los niveles de exposición a las radiaciones, con la periodicidad necesaria, en las zonas de trabajo, incluidos los Medios de Transporte; y
- c) Es probable que se encuentre comprendida entre 15 mSv (1500 mrem) y 50.mSv (5000 mrem) por año, serán necesarios programas de monitoreo de la exposición individual a las radiaciones y de supervisión sanitaria especial.

ARTICULO 7° Los Materiales Radiactivos deberán distanciarse suficientemente de los trabajadores del medio de transporte y de los individuos del público. Con el objeto exclusivo de calcular las distancias de separación o las tasas de dosis en zonas normalmente ocupadas se emplearán diferentes valores limites de las dosis de la manera siguiente:

a) Para los trabajadores de los medios de transporte, se utilizará como valor límite en la determinación de las distancias de separación o de las tasas de dosis en las zonas de trabajo normalmente ocupadas un nivel de dosis de 5 mSv (500 mrem) por año. Se utilizará este valor junto con modelos y parámetros matemáticos hipotéticos, pero realistas para determinar las distancias de separación o las tasas de dosis conexas para los trabajadores del transporte.

b) Para los individuos del público, se utilizará como valor límite para determinar las distancias de separación o las tasas de dosis en zonas públicas normalmente ocupadas o a las que el público tenga normalmente acceso un nivel de dosis no mayor del 1 mSv (100mrem) por año para el grupo crítico. Dicho valor se utilizará junto con modelos y parámetros hipotéticos pero realistas para determinar las distancias de separación o las tasas de dosis para individuos del público, con el fin de tener una seguridad razonable de que las dosis reales debidas al transporte de Materiales Radiactivos no serán superiores a una pequeña fracción de los límites de dosis apropiados.

## **PÁRRAFO 2**

### **Del Deterioro de Películas Debido a las Radiaciones**

ARTICULO 8° Los Materiales Radiactivos se distanciarán suficientemente de las películas fotográficas sin revelar. Para determinar las distancias de separación con este fin se aplicará el principio de que la exposición a las radiaciones de las películas fotográficas sin revelar debida al Transporte de Material Radiactivos, se limiten a 0,1 mSv (10 mrem) por Remesa de dichas películas.

## **PÁRRAFO 3**

### **De los Accidentes**

ARTICULO 9°. En caso de accidente durante el transporte de Materiales Radiactivos se observarán las disposiciones de emergencia establecidas por las entidades nacionales o internacionales pertinentes, a fin de proteger la salud de las personas, los bienes y el medio ambiente.

ARTICULO 10° En caso que se produzca una rotura en el Sistema de Contención causadas por un accidente se tendrá en cuenta la posibilidad de formación de otras sustancias peligrosas que puedan resultar de la reacción entre el contenido de una Remesa y la atmósfera o el agua.

## **PÁRRAFO 4**

### **Del Programa de Garantía de Calidad**

ARTICULO 11° Con el fin de asegurar el cumplimiento de las disposiciones pertinentes del presente reglamento se establecerán por la Autoridad Competente, programas de garantía de calidad para el diseño, construcción, ensayo,

documentación, utilización, mantenimiento e inspección de todos los Bultos, así como para todas las operaciones de transporte y de almacenamiento en tránsito.

Cuando para el Diseño o Expedición sea necesaria la Aprobación de la Autoridad Competente, dicha Aprobación deberá tener en cuenta y depender de la idoneidad del programa de Garantía de Calidad. Se mantendrá a disposición de la Autoridad Competente la certificación de que se han cumplido plenamente las especificaciones relativas al Diseño. El fabricante, el Remitente o el usuario de cualquier Diseño de Bulto deberá estar preparado para facilitar la inspección por la Autoridad Competente del Embalaje durante su construcción y utilización y, para demostrar a la correspondiente Autoridad Competente que:

- a) Los métodos y materiales utilizados para la construcción de los Embalajes se ajustan a las especificaciones aprobadas relativas al Diseño; y
- b) Todos los Embalajes construidos conforme a un Diseño aprobado se inspeccionan periódicamente y, en caso necesario, se reparan y mantienen en buenas condiciones, de manera que sigan ajustándose a todos los requisitos y especificaciones pertinentes, incluso después de un uso repetido.

## **PÁRRAFO 5**

### **De la Verificación del Cumplimiento**

ARTICULO 12º Incumbe a la Autoridad Competente la responsabilidad de verificar el cumplimiento del presente reglamento. La forma de cumplir con tal responsabilidad implica el establecimiento y ejecución de un programa de control del diseño, construcción, ensayos, inspección y mantenimiento de los embalajes, y de la preparación, documentación, manipulación y estiba de Bultos por los Remitentes y Transportistas respectivamente, para disponer así de pruebas de que se cumplen en la práctica las disposiciones del presente reglamento.

## **PÁRRAFO 6**

### **De los Arreglos Especiales**

ARTICULO 13º Las Remesas que no satisfagan todos los requisitos pertinentes del presente reglamento se transportarán exclusivamente en virtud de Arreglos Especiales. La Autoridad Competente, puede aprobar disposiciones en virtud de las cuales una Remesa, que no satisfaga todos los requisitos pertinentes de este reglamento, puede ser transportada en conformidad con dichos Arreglos Especiales. Tales disposiciones serán de naturaleza tal, que quede garantizado que, el grado global de seguridad durante el transporte y el almacenamiento en tránsito equivale, como mínimo, al que se alcanzaría de cumplirse todos los requisitos reglamentarios pertinentes. Las Remesas internacionales de este tipo requerirán Aprobación Multilateral.

## TITULO IV

### *De los Límites de Actividad para los Distintos Radionucleidos y para las Substancias Fisionables*

#### PÁRRAFO 1

##### **De los Límites de Actividad A1 y A2**

ARTICULO 14° Los valores que constituyen la base de los límites de actividad A1 y A2, estipulados en el presente reglamento, correspondientes a los distintos radionucleidos, son los que figuran en el Anexo 1.

ARTICULO 15° En el caso de radionucleidos individuales cuya identidad se conozca pero que no figuren en el Anexo I, la determinación de los valores de A1 y A2 requerirá la aprobación de la Autoridad Competente o, en el caso de transporte internacional, una Aprobación Multilateral. Para iguales efectos, Podrá utilizarse, sin obtener la aprobación de la Autoridad Competente, los valores de A1 y A2 que figuran en el Anexo II del presente reglamento.

ARTICULO 16° En los cálculos de A1 y A2 para un radionucleido que no figure en el Anexo I, una sola cadena de desintegración radiactiva en la que los distintos radionucleidos se encuentren en las mismas proporciones en que se dan en el proceso natural de desintegración y en la que no exista ningún nucleido hija que tenga un período de semidesintegración superior o bien a 10 días o bien al período del nucleido predecesor, se considerará constituida por un solo radionucleido, y la actividad que se tomará en consideración y el valor de A1 o de A2 que se aplicará será el correspondiente, al nucleido predecesor de la cadena. En el caso de cadenas de desintegración radiactiva en las que cualesquiera de los nucleidos hijas tenga un período de semidesintegración superior o bien a 10 días o bien al período del nucleido predecesor, éste y los nucleidos hijas se considerarán como mezclas de radionucleidos diferentes.

ARTICULO 17° En el caso de mezclas de radionucleidos cuyas identidades y actividades respectivas sean conocidas se aplicarán las siguientes condiciones:

a) Para Materiales Radiactivos en forma especial:

$$\sum \frac{B(i)}{A1(i)} \leq 1$$
$$\sum \frac{B(i)}{A2(i)} \leq 1$$

b) Para otras formas de Materiales Radiactivos:

donde B(i) es la actividad del radionucleido i, y A1 (i) y A2(i) son los valores de A1 y A2 para el radionucleido i respectivamente.

También puede determinarse un valor de A2 para mezclas como se indica a continuación:

$$A2 \text{ para mezclas} = \frac{1}{\sum \frac{f(i)}{A2(i)}}$$

donde f (i) es la fracción de actividad debida al nucleido i en la mezcla, y A2(i) es el valor apropiado de A2 para el nucleido i.

ARTICULO 18° Cuando se conozca la identidad de todos los radionucleidos, pero se ignoren las actividades respectivas de algunos de ellos, los radionucleidos pueden agruparse y puede utilizarse el valor más bajo de A1 o A2, según proceda, para los radionucleidos de cada grupo al aplicar las fórmulas establecidas en el artículo precedente. 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 A1 y A2 para los emisores alfa o los emisores beta/gamma, respectivamente.

ARTICULO 19° 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 Anexo II.

## **PÁRRAFO 2**

### **De los Límites del Contenido de los Bultos**

ARTICULO 20° La cantidad de Materiales Radiactivos en un Bulto no será superior a los, límites pertinentes estipulados en los artículos 21° a 28°.

## **PÁRRAFO 3**

### **De los Bultos Exceptuados**

ARTICULO 21° En el caso de Materiales Radiactivos que no sean Uranio Natural, Uranio Empobrecido, o torio natural, un Bulto Exceptuado no deberá contener actividades superiores a las siguientes:

- a) Cuando los Materiales Radiactivos estén contenidos en un instrumento o en otro artículo manufacturado, tal como un reloj o aparato electrónico, o formen parte integrante de él, la actividad no podrá superar los límites especificados en el artículo 46° para cada elemento individual y cada Bulto, respectivamente; y
- b) cuando los Materiales Radiactivos no estén así contenidos o manufacturados, la actividad no podrá superar los límites especificados en el artículo 47°.

ARTICULO 22° En el caso de artículos manufacturados con Uranio Natural, Uranio Empobrecido, o torio natural, un Bulto Exceptuado puede contener cualquier cantidad de dicho material con tal que la superficie externa del uranio o del torio quede encerrada en una funda o envoltura inactiva de metal o de algún otro material resistente.



ARTICULO 23° En el caso del transporte por correo, la actividad total de cada Bulto no podrá superar un décimo de los límites pertinentes especificados en el Anexo IV del presente reglamento.

#### **PÁRRAFO 4**

##### **De los Bultos Industriales**

ARTICULO 24° La actividad total de un solo Bulto de Materiales BAE o en un solo Bulto de OCS se limitará de modo que no se exceda el Nivel de Radiación especificado en el artículo 50°, y la actividad en un, solo Bulto deberá también restringirse de modo que no se excedan los límites de actividad correspondientes a un Medio de Transporte especificados en el artículo 55°.

#### **PÁRRAFO 5**

##### **De los Bultos del Tipo A**

ARTICULO 25° Los Bultos del Tipo A no contendrán actividades superiores a las siguientes:

- a) Cuando se trate de Materiales Radiactivos en Forma Especial: A1; o
- b) Para todos los restantes Materiales Radiactivo: A2.

Los valores de A1 y A2 figuran en los Anexos I y II.

#### **PÁRRAFO 6**

##### **De los Bultos del Tipo B**

ARTICULO 26° Los Bultos del Tipo B no podrán contener:

- a) Actividades superiores a las autorizadas para el Diseño del Bulto;
- b) Radionucleidos diferentes de los autorizados para el Diseño del Bulto; o
- c) Sustancias en una forma o en un estado físico o químico diferentes de los autorizados para el Diseño del Bulto; según se especifique en sus respectivos certificados de aprobación.

#### **PÁRRAFO 7**

##### **De los Bultos que Contengan Sustancias Fisionables**

ARTICULO 27° Todos los Embalajes que contengan Sustancias Fisionables, deberán ajustarse a los límites de actividad aplicables para Bultos, según se especifica en los artículos 21° a 26° del presente reglamento.

ARTICULO 28° Los Embalajes que contengan Sustancias Fisionables, excepto los que contengan materiales que cumplan los requisitos del artículo 172°, no podrán contener:

- a) Una masa de Sustancias Fisionables superior a la autorizada para el diseño del Bulto;
- b) Ningún, radionucleido o Sustancia Fisionable que no sean los autorizados para el Diseño del Bulto; o
- c) Sustancias en una forma o en un estado físico o químico, o en una disposición espacial diferente a los autorizados para el Diseño del Bulto;

## **TITULO V**

### ***De la Preparación, Requisitos y Controles en Relación con la Expedición y el Almacenamiento en Tránsito***

#### **PÁRRAFO 1**

##### **De los Requisitos en Materia de Inspección de Bultos antes de la Primera Expedición**

ARTICULO 29° Antes de la primera Expedición de cualquier Bulto, deberán cumplirse los siguientes requisitos:

- a) Si la presión de diseño del Sistema de Contención es superior a 35 kPa (0,3 kgf/cm<sup>2</sup>) manométrica, se verificará, el Sistema de Contención de cada Bulto para cerciorarse de que se ajusta a los requisitos de diseño aprobados relativos a la capacidad de dicho sistema, para mantener su integridad bajo presión.
- b) Cuando se trate de un Bulto de Tipo B o un Bulto que contenga Sustancias Fisionables, se verificará si la eficacia de su blindaje y contención y, cuando proceda, que, sus características de transmisión del calor quedan dentro de los límites aplicables al Diseño aprobado o especificados para el mismo.
- c) Cuando se trate de Bultos que contengan Sustancias Fisionables, si, para satisfacer los requisitos del artículo 171°, se efectuarán ensayos para verificar la presencia y la distribución de dichos venenos nucleares especialmente con ese fin, se efectuarán ensayos para verificar la presencia y la distribución de dichos venenos.

#### **PÁRRAFO 2**

##### **De los Requisitos en Materia de Inspección de Bultos antes de Cada Expedición**

ARTICULO 30° Antes de cada Expedición de cualquier Bulto deberán cumplirse los siguientes requisitos:

- a) Se verificará que los dispositivos de elevación que no satisfagan los requisitos del artículo 118° se han desmontado o se han dejado inoperantes en cuanto a su uso para la elevación del Bulto.
- b) Cuando se trate de Bultos del Tipo B y de Bultos que contengan Sustancias Fisionables, se verificará que se han satisfecho todos los requisitos especificados en los certificados de aprobación así como las disposiciones pertinentes del presente reglamento.
- c) Se retendrán los Bultos del Tipo B hasta haberse aproximado a las condiciones de equilibrio lo suficiente para que sea evidente que se cumplen los requisitos de Expedición en lo que respecta a la temperatura y a la presión, a menos que la exención de tales requisitos haya sido objeto de Aprobación Unilateral.
- d) Cuando se trate de Bultos del Tipo B, se verificará, por inspección o mediante ensayos apropiados, que todos los cierres, válvulas y demás orificios del Sistema de Contención a través de los cuales podría escapar el Contenido Radiactivo están debidamente cerrados y cuando proceda, precintados de conformidad con lo establecido para confirmar el cumplimiento de los requisitos del artículo 160°.

### **PÁRRAFO 3**

#### **Del Transporte de Otras Mercancías**

ARTICULO 31° Un Bulto no deberá incluir ninguna otra cosa, salvo los artículos y documentos necesarios para la utilización de los Materiales Radiactivos. Este requisito no impedirá el transporte de Materiales de Baja Actividad Específica o de Objetos Contaminados en la Superficie con otros artículos. El transporte de los mencionados artículos y documentos en un Bulto, o el de Materiales de Baja Actividad Específica o de Objetos Contaminados en la Superficie con otros artículos puede realizarse siempre que no se produzca interacción entre los mismos y el Embalaje o su contenido que pudiera menoscabar la seguridad del Bulto.

ARTICULO 32° Las Cisternas utilizada. para el transporte de Materiales Radiactivos no podrán utilizarse para almacenamiento o transporte de otras mercancías.

ARTICULO 33° El acarreo de otras mercancías con Remesas que se transporten según la modalidad de Uso Exclusivo se permitirá siempre que lo organice exclusivamente el Remitente no esté prohibido por otros reglamentos.

ARTICULO 34° Las Remesas se mantendrán separadas de otras mercancías peligrosas durante el transporte y almacenamiento, en cumplimiento de los reglamentos para el transporte de mercancías peligrosas pertinentes de cada uno de los países a través de los cuales o a los cuales se transporten los materiales, y, según proceda, de los reglamentos de las organizaciones de transporte pertinentes, así como del presente reglamento.

## **PÁRRAFO 4**

### **De las Otras Propiedades Peligrosas del Contenido**

ARTICULO 35° Además de las propiedades radiactivas, se deberán tener en cuenta en el embalaje, etiquetado, marcado, rotulado, almacenamiento y transporte todas las demás propiedades peligrosas del contenido del Bulto, como son, las propiedades de ser explosivo, inflamable, pirofórico, químicamente tóxico, y corrosivo, de manera que se cumplan tanto los reglamentos pertinentes para el transporte de mercancías peligrosas de cada uno de los países a través de los cuales o a los cuales se transporten los materiales como, cuando proceda, los reglamentos de las organizaciones de transporte pertinentes, así como el presente reglamento.

## **PÁRRAFO 5**

### **De los Requisitos y Controles Relativos a la Contaminación y a los Bultos que Presenten Fugas**

ARTICULO 36° La Contaminación Transitoria en las superficies externas de un Bulto deberá mantenerse tan baja como sea posible y en las condiciones que es probable que se den durante el transporte rutinario, no deberá exceder de los valores especificados en el Anexo III del presente reglamento.

ARTICULO 37° En el caso de Sobreenvases y Contenedores, el nivel de la Contaminación Transitoria en las superficies externas e internas no deberá exceder de los límites especificados en el Anexo III del presente reglamento.

ARTICULO 38° Cuando se advierta que un Bulto está deteriorado o presente fugas, o si se sospecha que se hayan podido producir fugas o deterioros en el mismo, se restringirá el acceso a dicho Bulto y un especialista realizará, tan pronto como sea posible, una evaluación del grado de Contaminación y del Nivel de Radiación resultante en el Bulto. La inspección comprenderá el Bulto, el Medio de Transporte, las zonas contiguas de carga y descarga y, de ser necesario todos los demás materiales que se hayan transportado en el mismo Medio de Transporte. Cuando sea necesario, deberán tomarse medidas adicionales para la protección de la salud de la población, de los bienes y del medio ambiente, en conformidad con las disposiciones establecidas por la Autoridad Competente, a fin de contrarrestar y reducir a un mínimo las consecuencias de dicha fuga o deterioro.

ARTICULO 39° Los Bultos que presenten fugas de Contenido Radiactivo superiores a los límites admisibles para las condiciones normales de transporte podrán ser apartados bajo supervisión, y su envío se suspenderá hasta que se hayan reparado o reintegrado a su estado inicial y descontaminado.

ARTICULO 40° Los Medios de Transporte y el equipo habitualmente utilizado para el acarreo de Materiales Radiactivos estarán sujetos a inspecciones periódicas por la Autoridad Competente, a fin de determinar el grado de Contaminación. La

frecuencia de esas inspecciones dependerá de la probabilidad de que se produzca una Contaminación, así como de la medida en que se acarreen Materiales Radiactivos.

ARTICULO 41° Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 42°, todo Medio de Transporte, equipo o elemento componente de los mismos que haya resultado contaminado por encima de los límites especificados en el Anexo III durante el transporte de Materiales Radiactivos será descontaminado, tan pronto como sea posible, y no se volverá a utilizar hasta que la Contaminación Radiactiva Transitoria deje de ser superior a los valores especificados en el Anexo III y el Nivel de Radiación resultante de la Contaminación Fija en las superficies tras la descontaminación sea inferior a 5 uSv/h (0,5 mrem/h).

ARTICULO 42° Los Medios de Transporte utilizados para el transporte de Materiales de Baja Actividad Específica o de Objetos Contaminados en la Superficie en la modalidad de Uso Exclusivo, se exceptuarán del cumplimiento de los requisitos del artículo 41 solamente mientras permanezca en dicho Uso Exclusivo específico.

## **PÁRRAFO 6**

### **De los Requisitos y Controles para el Transporte de Bultos Exceptuados**

ARTICULO 43° Los Bultos Exceptuados se deberán ajustar solamente a las siguientes disposiciones:

- a) los requisitos especificados en los artículos 35° y 44° a 49°, según proceda, y en los artículos 76° a 81°;
- b) los requisitos generales relativos al diseño de todos los Embalajes y Bultos especificados en los artículos 117° a 126°;
- c) si el Bulto Exceptuado contiene Sustancias Fisionables, los requisitos del artículo 172°; y
- d) los requisitos de los artículos 104° y 105°, si se transportan por correo.

ARTICULO 44° El Nivel de Radiación en cualquier punto de la superficie externa de un Bulto Exceptuado no podrá exceder de 5 uSv/h (0,5 mrem/h).

ARTICULO 45° La Contaminación Radiactiva Transitoria en cualquier superficie externa de un Bulto Exceptuado no podrá superar los valores especificados en el Anexo III.

ARTICULO 46° Los Materiales Radiactivos que estén contenidos en un instrumento o en otro artículo manufacturado o que formen parte integrante de él, tales que la actividad no exceda de los límites para las partidas y para los Bultos especificados en las columnas 2 y 3 respectivamente del Anexo IV podrán ser transportados en un Bulto Exceptuado siempre que:

- a) El Nivel de Radiación a 10 cm de distancia de cualquier punto de la superficie externa de cualquier instrumento o artículo sin embalar no exceda de 0,1 mSv/h (10 mrem/h);

b) Todo instrumento o artículo (a excepción de los relojes o dispositivos radioluminiscentes) lleve marcada la inscripción "Radiactivo".

ARTICULO 47° Los Materiales Radiactivos en formas diferentes de las especificados en el artículo 46°, cuyas actividades no excedan del límite especificado en la columna 4 del Anexo IV', podrán transportarse en Bultos Exceptuados siempre que:

- a) el Bulto retenga su contenido en las condiciones que es probable que se den en transporte rutinario; y
- b) el Bulto lleve marcada en una superficie interior la inscripción "Radiactivo" dispuesta de forma que al abrir el Bulto se observe claramente la advertencia de la presencia de Material Radiactivo.

ARTICULO 48° Los artículos manufacturados en los que los únicos Materiales Radiactivos sean Uranio Natural, Uranio Empobrecido o torio natural, podrán transportarse como Bulto Exceptuado, siempre que la superficie externa del uranio o del torio está encerrada en una funda o envoltura inactiva metálica o integrada por algún otro material resistente.

## **PÁRRAFO 7**

### **De los requisitos y Controles para el Transporte de Embalajes Vacíos**

ARTICULO 49° Los Embalajes vacíos que habían contenido previamente Materiales Radiactivos podrán transportarse como Bulto Exceptuado, siempre que:

- a) se mantengan en buen estado de conservación y firmemente cerrados;
- b) de existir uranio o torio en su estructura, la superficie exterior de los mismos esté cubierta con una funda o envoltura inactiva metálica o integrada por algún otro material resistente;
- c) el nivel de Contaminación Transitoria interna no exceda de mil veces los valores especificados en Anexo III para Bultos Exceptuados; y
- d) ya no sean visibles las etiquetas que puedan haber llevado sobre su superficie de conformidad con el artículo 68°.

## **PÁRRAFO 8**

### **De los requisitos y, Controles para el Transporte de Materiales de Baja Actividad Específica (IBAE) y Objetos Contaminados en la Superficie (OCS)**

ARTICULO 50° La cantidad de Materiales BAE u OCS en un solo Bulto u objeto o colección de objetos, si procede, se limitará de forma que el Nivel de Radiación externa a 3 metros de distancia del material u objeto o colección de objetos sin blindaje no exceda de 10 mSv/li (1 rem/h).

ARTICULO 51° Los Materiales BAE y OCS que sean o contengan Sustancias Fisionables, deberán cumplir con los requisitos de los artículos 107°, 108° y 171°.

ARTICULO 52° Los Bultos, incluidos las Cisternas y Contenedores, que contengan Materiales BAE u OCS deberán cumplir con lo dispuesto en los artículos 36° y 37°.

ARTICULO 53° Los Materiales BAE y OCS (le los grupos BAE-I y OCS-I podrán transportarse sin embalar siempre que cumplan las siguientes condiciones:

- a) todos los materiales sin embalar que no sean minerales que contengan exclusivamente radionucleidos presentes naturalmente se transportarán de modo que, en las condiciones que es probable que se den durante el transporte rutinario, no se produzca ninguna fuga del contenido del Medio de Transporte ni pérdida alguna de blindaje;
- b) todo Medio de Transporte será de Uso Exclusivo, excepto cuando transporte solamente OCS-I en los que la Contaminación en las superficies accesibles e inaccesibles no sea menor a diez veces el nivel aplicable especificado en el artículo 4° número 13, y
- c) en el caso de OCS-I en que se sospeche que existe Contaminación Transitoria en las superficies inaccesibles en grado superior a los valores estipulados en el artículo 4° número 30 letra a), se adoptarán medidas para asegurar que no se liberen Materiales Radiactivos en el Medio de Transporte.

ARTICULO 54° Los Materiales BAE y OCS sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 53°, se embalarán de conformidad con los niveles de integridad de los Bultos especificados en el Anexo V, de modo tal que, en las condiciones que es probable se den durante el transporte rutinario, no se produzca ninguna fuga del contenido de los Bultos, ni pérdida alguna de blindaje imputable al Embalaje. Los Materiales BAE-II, BAE-III y OCS-II no podrán transportarse sin embalar.

ARTICULO 55° La actividad total de los Materiales BAE y OCS en un solo Medio de Transporte no podrá exceder de los límites indicados en el Anexo VI.

## **PÁRRAFO 9**

### **De la Determinación del Índice de Transporte (IT)**

ARTICULO 56° El Índice de Transporte basado en el control de la exposición a las radiaciones de un Bulto, Sobreenvase, Cisterna, Contenedor o BAE-I u OCS-I sin embalar, será la cifra deducida de conformidad con el siguiente procedimiento:

- a) Se determinará el Nivel de Radiación máximo a una distancia de 1 m de las superficies externas del Bulto, Sobreenvase, Cisterna, Contenedor o BAE-I y OCS-I sin embalar. Cuando el Nivel de Radiación se determina en la unidad milirem por hora (mSv/h), el valor determinado se multiplicará por 100. Cuando el Nivel de Radiación se determine en la unidad de milirem por hora (mrem/h), el valor determinado no se modifica. Para minerales y concentrados de uranio y torio, la tasa

de dosis de radiación máxima en cualquier punto situado a una distancia de 1 m de la superficie externa de la carga puede tomarse como:

0,4 mSv/h (40 mrem/h) para minerales y concentrados físicos de uranio y torio.

0,3 mSv/h (30 mrem/h) para concentrados químicos de torio.

01,02 mSv/h (2 mrem/h) para concentrados químicos de uranio que no sean hexafluoruro de uranio.

b) Para Cisternas, Contenedores y BAE-I y OCS-I sin embalar, el valor determinado en la letra a) anterior, se multiplicará por el factor apropiado del Anexo VII.

c) La cifra obtenida según lo dispuesto en las letras a) y b) precedentes, se redondeará a la primera cifra decimal superior, con excepción de los valores de 0,05 o menos, los cuales se podrán considerar como cero.

ARTICULO 57° El Índice de Transporte (IT) basado era el control de la criticidad nuclear se obtendrá dividiendo el número 50 por el valor de N deducido utilizando los procedimientos especificados en el artículo 179°, es decir,  $IT = 50/N$ . El valor del Índice de Transporte para el control de la criticidad nuclear puede ser cero, siempre que un número ilimitado de Bultos sea subcrítico, es decir, "N" es en realidad igual a infinito.

ARTICULO 58° El Índice de Transporte para cada Remesa se determinará en conformidad con el Anexo VIII.

## **PÁRRAFO 10**

### **De los Requisitos Adicionales Relativos a los Sobreenvases**

ARTICULO 59° Los Sobreenvases se ajustarán a los siguientes requisitos adicionales:

a) Los Bultos de Sustancias Fisionables para los que el Índice de Transporte para el control de la criticidad nuclear sea 0 y los Bultos de Materiales Radiactivos no fisionables podrán introducirse juntos en un Sobreenvase para el transporte, siempre que cada Bulto en él contenido satisfaga los requisitos aplicables conformes al presente reglamento.

b) Los Bultos de Sustancias Fisionables para los que el Índice de Transporte para el control de la criticidad nuclear sea superior a 0 no podrán transportarse en un Sobreenvase.

c) Solamente al Remitente original (le los bultos contenidos en los Sobreenvases le será permitido utilizar el método de medición directa del Nivel de Radiación para determinar el Índice de Transporte de un Sobreenvase rígido.



## **PÁRRAFO 11**

### **De los Límites del Índice de Transporte v del Nivel de Radiación Correspondientes a Bultos, y Sobreenvases**

ARTICULO 60° El Índice de Transporte de cualquier Bulto o Sobreenvase aislado no podrá ser superior a 10. excepto en el caso de Remesas en la modalidad de Uso Exclusivo.

ARTICULO 61° El máximo Nivel de Radiación en cualquier punto de cualquier superficie externa de un Bulto o Sobreenvase no podrá superar de 2 mSv/h (200 mrem/li), excepto en el caso de Bultos o Sobreenvases transportados por ferrocarril o por carretera según la modalidad de Uso Exclusivo en las condiciones dispuestas en la letra a) del artículo 97°, o según la modalidad de Uso Exclusivo y Arreglos Especiales en un Buque o por aire en las condiciones especificadas en los artículos 99° o 103°, respectivamente.

ARTICULO 62° El máximo Nivel de Radiación en cualquier punto de cualquier superficie externa de un Bulto en la modalidad de Uso Exclusivo no podrá superar 10 mSv/h (1.000 mrem/h).

## **PÁRRAFO 12**

### **De las Categorías**

ARTICULO 63° Los Bultos y Sobreenvases se clasificarán en la categoría I-Blanca, II-Amarilla o III-Amarilla de conformidad con las condiciones especificadas en los Anexos IX y X, según proceda, v con los siguientes requisitos:

- a) En el caso de un Bulto, se tendrán en cuenta tanto el Índice de Transporte como el Nivel de Radiación en la superficie para determinar la categoría apropiada. Cuando el Índice de Transporte satisfaga la condición correspondiente a una categoría, pero el Nivel de Radiación en la superficie satisfaga la condición para una categoría diferente, el Bulto se considerará que pertenece a la categoría superior de las dos. Para este efecto, la categoría I - Blanca se considerará la categoría inferior.
- b) El Índice de Transporte se determinará de acuerdo con los procedimientos especificados en los artículos 56° a 59°.
- c) Si el Índice de Transporte es superior a 10, el Bulto se transportará según la modalidad de Uso Exclusivo.
- d) Si el Nivel de Radiación en la superficie es superior a 2 mSv/h (200 mrem/h), el Bulto se transportará según la modalidad de Uso Exclusivo y ajustándose a las disposiciones del artículo 97° letra a) y de los artículos 99°. y 103°, según proceda.
- e) A los Bultos que se transporten en virtud de Arreglos Especiales se les asignará la categoría III-Amarilla.
- f) A los Sobreenvases que contengan un Bulto o Bultos transportados en virtud de Arreglos Especiales se les asignará la categoría III-Amarilla.

## **PÁRRAFO 13**

### **Del Marcado de los Bultos**

ARTICULO 64° Todo Bulto cuya masa bruta supere 50 Kg., llevará marcada su masa bruta permitida de manera legible y duradera en su exterior.

ARTICULO 65° Todo Bulto que se ajuste al diseño de un Bulto del Tipo A llevará marcada de manera legible y duradera en su exterior la inscripción "Tipo A".

ARTICULO 66° Todo Bulto que se ajuste a un diseño aprobado de conformidad con los artículos 217° a 227°, llevará marcadas en su exterior de manera legible y duradera:

- a) La marca de identificación asignada a ese diseño por la Autoridad Competente;
- b) Un número de serie para identificar inequívocamente cada Embalaje que se ajuste a ese diseño; y
- c) Cuando se trate de diseños de Bultos del Tipo B (U) o Tipo B (M), la inscripción "Tipo B (U)" o "Tipo B (M)".

ARTICULO 67° Todo Bulto que se ajuste a un Diseño del Tipo B (U) o del Tipo B (M) llevará, en la superficie externa del recipiente más exterior resistente al fuego y al agua, el símbolo del trébol que se indica en la Figura 1, estampado, grabado o marcado de cualquier otra manera que lo haga bien visible y resistente a los efectos del fuego y del agua.

## **PÁRRAFO 14**

### **Del Etiquetado de los Bultos**

ARTICULO 68° Todo Bulto, Sobreenvase, Cisterna y Contenedor deberá llevar las etiquetas que correspondan a los modelos de las Figs. 2, 3 ó 4, con arreglo a la categoría a que pertenezca. Las etiquetas que no correspondan al contenido se retirarán o cubrirán. Para el caso de Materiales Radiactivos que tengan otras propiedades peligrosas, se estará a lo dispuesto en el artículo 35°.

ARTICULO 69° Las etiquetas se fijarán en dos lados opuestos de la parte exterior del Bulto o Sobreenvase, o bien en el exterior de los cuatro lados del Contenedor o Cisterna.

ARTICULO 70° En cada etiqueta se consignará la información siguiente:

- a) Contenido:
  - i) Excepto en el caso de materiales BAE-I, el nombre del radionucleido, según se indica en el Anexo I, utilizando' los símbolos prescritos en el mismo. Tratándose de mezclas de radionucleidos, se enumerarán los nucleidos más restrictivos en la medida en que lo permita el espacio disponible.

- ii) Para los materiales BAE (que no pertenezcan a la categoría BAE-I) y OCS, se indicará el grupo BAE y OCS a continuación del nombre del radionucleido. Con este fin se utilizarán los términos "BAE-II", "BAE-III", "OCS-I" y "OCS-II". En el caso de materiales BAE-I, lo único necesario es el término "BAE-I"; el nombre del radionucleido no es necesario.
- b) Actividad: La actividad máxima del Contenido Radiactivo durante el transporte expresada en la unidad bequerel (Bq), o en curies (Ci), con los prefijos apropiados del Sistema Internacional de Unidades. En el caso de Sustancias Fisionables puede utilizarse, en lugar de la actividad, la masa utilizando como unidad el gramo o sus múltiples.
- c) En el caso de Sobreenvases, Cisternas y Contenedores, en las inscripciones contenido y actividad de la etiqueta constará la información estipulada en las letras a) y b) del artículo 70°, respectivamente, totalizada para el contenido completo del Sobreenvase, Cisterna, o Contenedor, salvo que en el caso de las etiquetas para Sobreenvases o Contenedores que contengan cargas mixtas de Bultos con diferentes radionucleidos las inscripciones podrán ser: "Véanse los documentos de transporte".
- d) Índice de Transporte: conforme a lo dispuesto en el artículo 58°.

## **PÁRRAFO 15**

### **De la Rotulación**

ARTICULO 71° Los Contenedores grandes que contengan Bultos que no sean Bultos Exceptuados, y las Cisternas llevarán cuatro rótulos que se ajustarán al modelo representado en la figura 5. Los rótulos se fijarán en posición vertical en cada una de las paredes laterales y en la frontal y posterior del Contenedor o Cisterna. Todos los rótulos no relacionados con el contenido deberán retirarse.

ARTICULO 72° cuando la Remesa en el interior del Contenedor o Cisterna sea BAE-I u OCS-I sin embalar, o cuando una Remesa de Uso Exclusivo en el interior de un Contenedor sea de Materiales Radiactivos embalados correspondientes a un solo número de las Naciones Unidas, ostentará también el número apropiado de las Naciones Unidas correspondiente a la Remesa, en cifras negras de tamaño no inferior a 65 mm de altura, a sea:

a) en la mitad inferior del rótulo representado en la Fig. 5 sobre el fondo blanco, o

b) *en el rótulo representado en la Fig. 6.*

Cuando se utilice el método indicado en la letra b) precedente, el rótulo subsidiario se fijará en un lugar inmediatamente adyacente al rótulo principal en los cuatro lados del Contenedor o Cisterna.

## **PÁRRAFO 16**

### **Del Diseño de las Etiquetas y, Rótulos**

ARTICULO 73° Las etiquetas y, rótulos estipulados en el presente reglamento se asustarán al modelo que corresponda entre los que se representan en las Figs. 1 a 6 y a los colores que se indican en las Figs. 2 a 6. Sólo las inscripciones que se indican en esos modelos serán obligatorias.

## **TITULO VI**

### **Del Remitente**

## **PÁRRAFO 1**

### **De las Obligaciones del Remitente**

ARTICULO 74° Será responsabilidad del Remitente el cumplimiento de lo dispuesto en la letra d) del artículo 49°, y, en los artículos 64° a 72° respecto del etiquetado, marcado rotulado.

ARTICULO 75° El Remitente estará en posesión de una copia de cada uno de los certificados exigidos en virtud de lo dispuesto en el Título X y de copia de las instrucciones relativas al adecuado cierre del Bulto y demás preparativos para la Expedición antes de proceder a alguna Expedición con arreglo a lo establecido en los certificados.

ARTICULO 76 En los documentos de transporte correspondientes a cada Remesa, el Remitente consignará la siguiente información, según proceda, en el orden indicado:

- a) el nombre correcto de expedición;
- b) el número "7" de la clasificación de las Naciones Unidas;
- c) las palabras "Materiales Radiactivos", a menos que dichas palabras figuren en el nombre correcto de expedición;
- d) El número de serie de las Naciones Unidas asignado al material;
- e) si se trata de materiales BAE, el grupo de siglas "BAE-I", "BAE-II" o "BAE-III", según proceda;
- f) si se trata de OCS, el grupo de siglas "OCS-I" u "OCS-II", según proceda,
- g) el nombre o símbolo de cada radionucleido;
- h) una descripción de la forma física química de los materiales, o una indicación de que los materiales son Materiales Radiactivos en Forma Especial. Para la forma química es aceptable una descripción química genérica;
- i) la actividad máxima del Contenido Radiactivo durante el transporte expresada en bequerel (Bq), o en curies (Ci), con el prefijo apropiado del Sistema Internacional de Unidades. Si se trata de Sustancias Fisionables, puede utilizarse, en lugar de la

actividad, la masa de las Sustancias Fisionables, en gramos, o en sus múltiples adecuados;

j) la categoría del Bulto, es decir: I-Blanca, II-Amarilla, III-Amarilla;

k) el Índice de Transporte (sólo en el caso de las categorías II-Amarilla y III-Amarilla);

l) todas las partidas y materiales transportados conforme con las disposiciones relativas a Bultos Exceptuados, se describirán en el documento de transporte como "Materiales Radiactivos - Bulto Exceptuado", y deberá incluirse el nombre adecuado de expedición de la sustancia o artículo que se transporte tomado de la lista de números de Naciones Unidas;

m) si se trata de una Remesa de Sustancias Fisionables exceptuadas en virtud del artículo 172º, las palabras "Fisionable Exceptuado";

n) la marca de identificación correspondiente a cada certificado de aprobación de la Autoridad Competente (Materiales Radiactivos en forma Especial, Arreglos Especiales, Diseño del Bulto, o Expedición) aplicable a la Remesa;

o) si se trata de Remesas de Bultos en un Sobreenvase o Contenedor, una exposición detallada del contenido de cada Bulto incluido en el interior del Sobreenvase o Contenedor y según proceda, de cada Sobreenvase o Contenedor de la Remesa. Si los Bultos se van a extraer del Sobreenvase o Contenedor en un punto de descarga intermedio, deberá disponerse la documentación de transporte adecuada.

### **PÁRRAFO 3**

#### **De la Declaración del Remitente**

ARTICULO 77º El Remitente incluirá en los documentos de transporte una declaración redactada en los siguientes términos o en términos equivalentes en cuanto a significado y contenido:

"Declaro que el contenido de esta remesa queda total y exactamente descrito más arriba, mediante el nombre correcto de expedición; asimismo, que se ha clasificado, embalado, marcado etiquetado y se halla en todo respecto a las condiciones adecuadas para su transporte, conforme lo dispuesto en este reglamento y en los reglamentos internacionales que le sean aplicables".

ARTICULO 78º Si el objeto de esta declaración constituye ya una condición del transporte dentro del marco de un determinado convenio internacional, no será necesario que el Remitente extienda la susodicha declaración en lo que se refiere a aquella parte del transporte que quede comprendida en el convenio.

ARTICULO 79º El Remitente firmará la declaración y consignará en ella la fecha.

ARTICULO 80º La declaración se extenderá en el mismo documento en el que se consignen los detalles de la Remesa que se enumeran en el artículo 76º.

ARTICULO 81º Cuando se expida un Embalaje vacío como Bulto Exceptuado, conforme a lo dispuesto en el artículo 49º, no deberán ser visibles las etiquetas anteriormente fijadas.

## **PÁRRAFO 4**

### **De la Información que ha de Facilitarse a los Transportistas**

ARTICULO 82° En los documentos de transporte, el Remitente incluirá una declaración relativa a las medidas que, si hubiere lugar, debe adoptar el Transportista. Esta declaración deberá comprender, como mínimo, los siguientes puntos:

- a) Los requisitos prácticos suplementarios relativos a la carga, estiba, transporte, manipulación y descarga del Bulto, Sobreenvase, Contenedor o Cisterna, incluidas cualesquiera disposiciones especiales referentes a la estiba con miras a la disipación del calor en condiciones de seguridad, o bien, una declaración de que no son necesarios ninguno de estos requisitos;
- b) Cualquier restricción que afecte a las modalidades de transporte o a los Medios de Transporte y, si fueran necesarias, instrucciones sobre la ruta a seguir;
- c) Medidas, adecuadas para la Remesa, a adoptar en caso de emergencia.

ARTICULO 83° Será obligatorio que los certificados de la Autoridad Competente acompañen a la Remesa a que se refieren. Sin embargo, el Remitente deberá estar dispuesto a facilitar tales certificados a los Transportistas, antes de la carga, de la descarga o de cualquier trasbordo.

## **PÁRRAFO 5**

### **De la Notificación a las Autoridades Competentes**

ARTICULO 84° Antes de proceder a la primera Expedición de cualquier Bulto que requiera la aprobación de la Autoridad Competente, el Remitente se encargará de que la Autoridad Competente de cada país a través del cual o al cual se va a transportar la Remesa reciba copia de cada certificado extendido por la Autoridad Competente relativo al Diseño de Bulto de que se trate. El Remitente no tendrá que esperar acuse de recibo de la Autoridad Competente, ni ésta tendrá que acusar recibo del certificado.

ARTICULO 85° El Remitente notificará cada Expedición comprendida en las letras a), b) o c) del presente artículo, a la Autoridad Competente de cada uno de los países a través de los cuales o al cual se va a transportar la Remesa. Esta notificación deberá obrar en poder de cada una de las Autoridades Competentes comprometidas, antes de que se inicie la Expedición y, de preferencia, con una antelación mínima de 7 días.

- a) Los Bultos del Tipo B (U) que contengan Materiales Radiactivos cuya actividad sea superior a 3E 3 A1 o a 3 E 3 A2, según proceda, o a 1000 TBq (30kCi), rigiendo entre estos valores el que sea menor.
- b) Los Bultos del Tipo B (M).
- c) Los transportes que se efectúen en virtud de Arreglos Especiales.

ARTICULO 86° La notificación de la Remesa incluirá:

- a) Datos suficientes para poder identificar el Bulto, comprendidos todos los números de los certificados y las marcas de identificación correspondientes;
- b) Datos relativos a la fecha de Expedición. la fecha prevista de llegada y la ruta propuesta;
- c) El nombre del Material Radiactivo o nucleido;
- d) Una descripción de la forma física y química de los Materiales Radiactivos, o una indicación de que se trata de Materiales Radiactivos en Forma Especial;
- e) La actividad máxima del Contenido Radiactivo durante el transporte expresada en bequerel (Bq) o en curies (Ci), con el prefijo apropiado del Sistema Internacional de Unidades. Si se trata de Sustancias Fisionables puede utilizarse en lugar de la actividad la masa de las Sustancias Fisionables en gramos o en sus múltiples adecuados.

ARTICULO 87° No será necesario que el Remitente envíe una notificación por separado si los datos requeridos se han incluido va en la solicitud de aprobación de la Expedición.

## TITULO VII

### *Del Transporte*

#### **PÁRRAFO 1**

#### **De la Separación y Estiba de la Remesa Durante el Transporte**

ARTICULO 88° Los Bultos, Sobreenvases, Contenedores Cisternas deberán separarse durante el transporte:

- a) de los lugares ocupados por trabajadores e individuos del público y de las películas fotográficas sin revelar, con fines de control de la exposición a las radiaciones, conforme a lo dispuesto en los artículos 7° y 8°; y
- b) de otras mercancías peligrosas conforme a lo dispuesto en el artículo 34°.

ARTICULO 89° Los Bultos o Sobreenvases de las categorías II-Amarilla o III-Amarilla no se acarrearán en compartimentos ocupados por pasajeros, salvo en los reservados exclusivamente al personal especialmente autorizado para acompañar a dichos Bultos o Sobreenvases.

ARTICULO 90° Las Remesas se estibarán en forma segura conforme se disponga en la respectiva Guía Técnica de Seguridad que sea aplicable.

ARTICULO 91° Siempre que el flujo térmico medio en su superficie no exceda de 15 W/m<sup>2</sup> y que la carga circundante inmediata no vaya en sacos o bolsas, se podrá acarrear un Bulto o Sobreenvase junto con carga general embalada sin que deba observarse ninguna condición especial de estiba, salvo por lo que pueda requerir de manera específica el correspondiente certificado de la Autoridad Competente.

ARTICULO 92° Salvo en el caso de Expediciones en virtud de Arreglos Especiales, se permitirá la mezcla de Bultos de diferentes tipos de Materiales Radiactivos, incluidas las Sustancias Fisionables, así como la mezcla de diferentes tipos de Bultos con diferentes Índices de Transporte, sin necesidad de la aprobación específica de la Autoridad Competente. En el caso de Expediciones en virtud de Arreglos Especiales no se permitirá la mezcla salvo que esté específicamente autorizada en virtud del Arreglo Especial.

ARTICULO 93° La carga de Cisternas y Contenedores y la acumulación de Bultos, Sobreenvases, Cisternas Contenedores se, controlará de acuerdo a las reglas siguientes:

- a) Se limitará el número total de Bultos, Sobreenvases, Cisternas y Contenedores en un medio de Transporte de, modo que la suma total de los Índices de Transporte a bordo del Medio de Transporte no exceda de los valores indicados en el Anexo XI. En el caso de Remesas de Materiales BAE-I no existirá límite para la suma de los Índices de Transporte.
- b) El Nivel de Radiación en las, condiciones que es probable que se den durante el transporte rutinario no podrá superar 2 mSv/h (200 mrem/h) en ningún punto de la superficie externa del Medio de Transporte, ni de 0,1 mSv/h (10 mrem/h) en ningún punto situado a 2 m de distancia de dicha superficie externa.

ARTICULO 94° Todo Bulto o Sobreenvase que tenga un Índice de Transporte superior a 10 se transportará únicamente según la modalidad de Uso Exclusivo.

## **PÁRRAFO 2**

### **De los Requisitos Complementarios Relativos al Transporte por Ferrocarril y por Carretera**

ARTICULO 95° Los Vehículos ferroviarios y de carretera que acarreen Bultos, Sobreenvases, Cisternas o Contenedores que lleven alguna de las etiquetas indicadas en las Figs. 2, 3 ó 4, o bien que acarreen Remesas en la modalidad de Uso Exclusivo, ostentarán de modo visible el rótulo indicado en la Fig. 5 en las siguientes posiciones:

- a) las dos superficies externas laterales en el caso de Vehículos ferroviarios;
- b) las dos superficies externas laterales la parte trasera cuando se trate de un Vehículo de carretera.

Cuando un Vehículo carezca de caja., los rótulos podrán fijarse directamente en la estructura que soporte la carga, a condición de que sean fácilmente visibles; en el caso de Cisternas o Contenedores de grandes dimensiones bastarán los rótulos fijados sobre dichas Cisternas o Contenedores. Todo rótulo no relacionado con el contenido deberá retirarse.

ARTICULO 96° Cuando la Remesa dentro del Vehículo o sobre el mismo sea BAE-I u OCS-I sin embalar, o cuando una Remesa de Uso Exclusivo sea de Materiales



Radiactivos embalados correspondientes a un solo número de las Naciones Unidas, ostentará también el número apropiado de las Naciones Unidas en cifras negras de altura no inferior a 65 mm:

- a) en la mitad inferior del rótulo representado en la Fig. 5, sobre fondo blanco, o
- b) en el rótulo representado en la Fig. 6.

Cuando se utilice el método de la letra b) precedente, el rótulo subsidiario se fijará en un lugar inmediatamente adyacente al rótulo principal, sobre las dos superficies externas laterales en el caso de Vehículos ferroviarios, o en las dos superficies externas laterales y en la de la parte trasera en el caso de Vehículos de carretera.

ARTICULO 97° Cuando se trate de Remesas en la modalidad de Uso Exclusivo, el Nivel de Radiación no podrá superar:

- a) 10 mSv/h (1000 mrem/h) en cualquier punto de la superficie externa de cualquier Bulto o Sobreenvase, y sólo podrá superar 2 mSv/h (200 mrem/h) si:
  - i) el Vehículo está provisto de un recinto cerrado en cuyo interior no puedan penetrar personas no autorizadas durante el transporte rutinario; y
  - ii) se adoptan medidas para que los Bultos o Sobreenvases se aseguren de modo que la posición de cada uno dentro del Vehículo no cambie durante el transporte rutinario;
  - iii) no se efectúan operaciones de carga o descarga entre los puntos inicial y final de la Expedición.
- b) 2 mSv/li (200 mrem/h) en cualquier punto de las superficies externas del Vehículo, comprendidas la superior e inferior, o bien, cuando se trate de un Vehículo descubierto, en cualquier punto situado en los planos verticales proyectados desde los bordes exteriores del Vehículo, en la superficie superior de la carga y en la superficie inferior externa del Vehículo, y
- c) 0,1 mSv/h (10 mrem/h) en cualquier punto situado a 2 m de distancia de los planos verticales representados por las superficies laterales externas del Vehículo, o bien, si- la carga se transporta en un Vehículo descubierto, en cualquier punto situado a 2 m de distancia de los planos verticales proyectados desde los bordes exteriores del Vehículo.

Si no rigen las condiciones de Uso Exclusivo y no se aplican los requisitos adicionales especiales especificados en los incisos i), ii) y iii) de la letra a) del presente artículo, el Nivel de Radiación no podrá superar 2 mSv/h (200 mrem/h) en ningún punto de cualquier superficie externa de un Bulto o Sobreenvase, ni su Índice de Transporte deberá ser superior a 10.

ARTICULO 98° En el caso de Vehículos de carretera sólo podrán viajar el conductor y sus ayudantes, si dichos Vehículos acarrear Bultos, Sobreenvases, Cisternas o Contenedores que lleven etiquetas de la categoría II-Amarilla o III-Amarilla; y el Nivel de Radiación en cualesquiera de los lugares normalmente ocupados por personas, no podrá superar 0,02 mSv/h (2 mrem/h), a menos que las personas que los ocupen vayan provistas de dispositivos de vigilancia radiológica individual.

### **PÁRRAFO 3**

#### **De los Requisitos Complementarios Relativos al Transporte en Buques**

ARTICULO 99° Los Bultos que tengan en su superficie un Nivel de Radiación superior a 2 mSv/h (200 mrem/h), a excepción de los que sean acarreados en un Vehículo en la modalidad de Uso Exclusivo conforme a lo indicado en la nota e) del Anexo XI, no deberán transportarse en Buques a no ser en virtud de Arréalos Especiales.

ARTICULO 100° El transporte de Remesas mediante Buques de uso especial que, a causa de su diseño o debido a un régimen especial de fletamento, se dedican a acarrear Materiales Radiactivos, quedará exento de los requisitos estipulados en la letra a) del artículo 93° siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- a) Se preparará un programa de protección radiológica para la Expedición que aprobará la autoridad competente del país bajo cuyo pabellón navegue el Buque v, cuando se pida, la autoridad competente de cada puerto de escala;
- b) Deberán determinarse previamente las disposiciones de estiba para toda la travesía, incluidas las de las Remesas que se cargarán en los puertos de escala en ruta; y
- c) La carga, manipulación y estiba y la descarga de las Remesas serán supervisadas por personas especializadas en el transporte de Materiales Radiactivos.

### **PÁRRAFO 4**

#### **De los Requisitos Complementarios Relativos al Transporte por Vía Aérea**

ARTICULO 101° En las Aeronaves de Pasajeros no se transportarán Bultos del Tipo (M) ni Remesas en la modalidad de Uso Exclusivo.

ARTICULO 102° No se transportarán por vía aérea Bultos del Tipo (M) con venteo, Bultos que requieran refrigeración externa mediante un sistema auxiliar de refrigeración, Bultos sometidos a controles operacionales durante su transporte, ni Bultos que contengan materiales pirofóricos líquidos.

ARTICULO 103° Salvo el caso de Arreglos Especiales, no se transportarán por vía aérea los Bultos que en su superficie ofrezcan un Nivel de Radiación superior a 2 mSv/h (200 mrem/h), cuyo transporte está permitido en la modalidad de Uso Exclusivo.

### **PÁRRAFO 5**

#### **De los Requisitos Complementarios Relativos al Transporte por Correo**

ARTICULO 104° Las autoridades postales nacionales podrán aceptar para su despacho y distribución en el interior de sus respectivos países las Remesas que se

ajusten a los requisitos del artículo 43°, y en las cuales la actividad del contenido no exceda de un décimo de los límites prescritos en el Anexo IV, sin perjuicio de que se cumpla con los requisitos complementarios que dichas autoridades hayan podido establecer.

ARTICULO 105° Las Remesas que se ajusten a los requisitos del artículo 43°, y en las cuales la actividad del contenido no exceda de un décimo de los valores indicados en el Anexo IV, podrán ser aceptadas para su circulación y distribución postal internacional con sujeción, en particular, a las siguientes normas complementarias, establecidas en los documentos de la Unión Postal Universal:

- a) sólo podrán entregarlas a los servicios postales aquellos Remitentes, expresamente autorizados por las autoridades nacionales;
- b) se despacharán utilizando la ruta más rápida, normalmente por vía aérea;
- c) deberán de ir marcadas de manera clara y duradera en su parte exterior con la inscripción "Materiales Radiactivos - cantidades permitidas para circulación y distribución postal"; esa inscripción será tachada cuando se devuelva el Embalaje vacío;
- d) deberán llevar en la parte exterior el nombre y la dirección del Remitente con la indicación de que se proceda a la devolución de la Remesa de no poder efectuarse su entrega al Destinatario; y,
- e) en el Embalaje interno se hará constar el nombre y la dirección del Remitente, así como el contenido de la Remesa.

## **PÁRRAFO 6**

### **Del Almacenamiento en Tránsito**

ARTICULO 106° Los Bultos, Sobreenvases, Contenedores Cisternas deberán mantenerse separados durante el almacenamiento en tránsito de los lucreros ocupados por trabajadores e individuos del público de las películas fotográficas sin revelar, con fines de control de la exposición a las radiaciones, conforme a lo dispuesto en los artículos 7° y 8°; y, de otras mercancías peligrosas, conforme a lo dispuesto en el artículo 34°.

ARTICULO 107° El número de Bultos, Sobreenvases, Cisternas y Contenedores de la Categoría II-Amarilla de la categoría III-Amarilla almacenados en cualquier área de almacenamiento, como por ejemplo una zona de tránsito, una estación o almacén terminal o una playa ferroviaria, se limitará de modo que la suma total de los Índices de Transporte de cada grupo individual de estos Bultos, Sobreenvases, Cisternas o Contenedores no exceda de 50. Todo grupo de estos Bultos, Sobreenvases, Cisternas o Contenedores se almacenará de forma tal que se mantenga un espaciamiento mínimo de 6 m respecto de otros grupos de estos Bultos, Sobreenvases, Cisternas o Contenedores.

ARTICULO 108° Cuando el Índice de Transporte de un solo Bulto, Sobreenvase, Cisterna o Contenedor sea mayor que 50, o cuando el Índice de Transporte total a

bordo de un Medio de Transporte sea mayor que 50, cifra permitida en el Anexo XI, el almacenamiento se realizará de forma que se mantenga un espaciamiento mínimo de 6m. respecto de otros grupos de estos Bultos, Sobreenvases, Cisternas o Contenedores o de otro Medio de Transporte que acarree Materiales Radiactivos.

ARTICULO 109° Las Remesas en las que el Contenido Radiactivo consista en Materiales BAE-I se exceptuarán de los requisitos de los artículos 107° y 108°.

ARTICULO 110° Salvo en el caso de una Expedición en virtud de Arreglos Especiales.. se permitirá sin necesidad de aprobación específica de la Autoridad Competente, la mezcla de Bultos de diferentes tipos de Materiales Radiactivos, incluidas las sustancias Fisionables. la mezcla de diferentes tipos de Bultos con diferentes Índices de Transporte. En el caso de una Expedición en virtud de Arreglos Especiales no se permitirá tal mezcla excepto cuando así lo autorice específicamente el Arreglo Especial pertinente.

## **PÁRRAFO 7**

### **De las Formalidades Aduaneras**

ARTICULO 111° Las formalidades aduaneras que entrañen el examen del Contenido Radiactivo de un Bulto se efectuarán exclusivamente en un lugar dotado de medios adecuados de protección radiológica y en presencia de personas que estén en posesión de autorización de operador de materiales radiactivos vigente. Todo Bulto abierto para cumplir esas formalidades se dejará, antes de su envío al Destinatario., en el mismo estado en que se hallaba antes de abrirlo.

## **PÁRRAFO 8**

### **De los Bultos que no Puedan Entregarse**

ARTICULO 112° En aquellos casos en que no pueda identificarse ni el Remitente ni el Destinatario, el Bulto se colocará en lugar seguro y se informará a la Autoridad Competente lo antes posible, pidiendo instrucciones sobre las medidas a adoptar ulteriormente.

## **TITULO VIII**

### ***De los Requisitos Relativos a los Materiales Radiactivos y a los Embalajes y Bultos***

## **PÁRRAFO 1**

### **De los Materiales Radiactivos**

ARTICULO 113° Los Materiales BAE-III serán sólidos de tipo tal que, si el contenido total de un Bulto se somete al ensayo especificado en el artículo 183°, la actividad en el área no exceda de 0,1 A2.

ARTICULO 114° Los Materiales Radiactivos en Forma Especial tendrán como mínimo una dimensión no inferior a 5 mm.

ARTICULO 115° Los Materiales Radiactivos en forma especial serán de tal naturaleza o estarán diseñados de manera que, si se someten a los ensayos dispuestos en los artículos 184° a 193°, cumplan los siguientes requisitos:

- a) no se romperán ni fracturarán cuando se les someta a los ensayos de resistencia al choque, percusión o flexión dispuestos en los artículos 187°, 188°, 189° y 191°, según proceda;
- b) no se fundirán ni dispersarán cuando se les someta al ensayo térmico especificado en el artículo 190° y artículo 191° según proceda; y
- c) la actividad en el agua proveniente de los ensayos de lixiviación dispuestos en los artículos 192° y 193° no podrá superar 2 kBq (50 nCi); o alternativamente, para fuentes selladas, la tasa de fuga correspondiente al ensayo de evaluación por fugas volumétricas dispuesto en ISO/TR 4826-1979 (E) Sealed Radioactive Sources Leak Test Methods, no podrá superar el umbral de aceptación aplicable que sea admisible para la Autoridad Competente.

ARTICULO 116° Cuando una cápsula sellada forme parte integrante de los Materiales Radiactivos en Forma Especial, la cápsula estará construida de manera que sólo pueda abrirse destruyéndola.

## **PÁRRAFO 2**

### **De los Requisitos Generales Relativos a todos los Embalajes y Bultos**

ARTICULO 117° El Bulto se diseñará de modo que pueda manipularse y transportarse con facilidad y seguridad teniendo en cuenta su masa, volumen y forma. Además el Bulto deberá diseñarse de modo que pueda sujetarse debidamente dentro o sobre el Medio de Transporte durante el transporte.

ARTICULO 118° El Diseño será de naturaleza tal que, cualquier dispositivo de enganche que pueda llevar el Bulto para izarlo, no fallará cuando se lo utilice debidamente, y . que, si se produjese el fallo de dicho dispositivo, no sufrirá menoscabo la capacidad del Bulto para satisfacer otros requisitos del reglamento. En la evaluación se tendrán en cuenta los coeficientes de seguridad apropiados en previsión de maniobras de izamiento brusco.

ARTICULO 119° Los dispositivos de enganche y cualesquiera otros que lleven los Bultos en su superficie exterior para las operaciones de izado estarán diseñados de manera que puedan soportar el peso total del Bulto, conforme lo dispuesto en el artículo 118°, o se podrán desmontar o dejar inoperantes durante el transporte.

ARTICULO 120° Las superficies externas del Bulto estarán diseñadas y terminadas de modo que no tengan partes salientes y que puedan descontaminarse fácilmente.

ARTICULO 121° En la medida que fuere posible, la capa externa del Bulto deberá diseñarse de manera que no recoja ni retenga el agua.

ARTICULO 122° Los elementos que durante el transporte se añadan a los Bultos y que no formen parte de éstos no deberán menoscabar su seguridad.

ARTICULO 123° Los Bultos deberán resistir los efectos de toda aceleración, vibración o resonancia vibratorio que pueda producirse en las condiciones que es probable que se den durante el transporte rutinario sin que disminuya la eficacia de los dispositivos de cierre de los diversos recipientes ni se deteriore el Bulto en su conjunto. En particular, las tuercas, los pernos y otros dispositivos de sujeción estarán diseñados de forma que no puedan aflojarse ni soltarse accidentalmente, ni siquiera después de un uso repetido.

ARTICULO 124° Los materiales de que se componga el Embalaje, así como todos sus componentes o estructuras, tendrán que ser física y químicamente compatibles entre sí y con el Contenido Radiactivo. Deberá tenerse en cuenta su comportamiento bajo irradiación.

ARTICULO 125° Todas las válvulas a través de las cuales pueda escapar el Contenido Radiactivo, se protegerán contra la manipulación no Autorizada.

ARTICULO 126° Para Materiales Radiactivos que tengan otras propiedades peligrosas, se, estará a lo dispuesto en el artículo 35°.

### **PÁRRAFO 3**

#### **De los Requisitos Complementarios Relativos a Bultos Transportados por Vía Aérea**

ARTICULO 127° En el caso de Bultos destinados al transporte por vía aérea, la temperatura de las superficies accesibles no podrá superar 50 grados C, con una temperatura ambiente de 38 grados C., sin tener en cuenta la irradiación solar.

ARTICULO 128° Los Bultos destinados al transporte por vía aérea deberán estar diseñados de manera que no sufra menoscabo la integridad de la contención si se expone a un rango de temperatura ambiente de -40 grados C a + 55 grados C.

ARTICULO 129° Los Bultos que contengan Materiales Radiactivos en estado líquido, destinado al transporte por vía aérea, deberán ser capaces de resistir, sin que resulten fugas, una presión interna que produzca una diferencia de presión no inferior a 95kPa (0,95 kgf/cm<sup>2</sup>).

## **PÁRRAFO 4**

### **De los Requisitos Relativos a los Bultos Industriales**

ARTICULO 130° Los Bultos Industriales del Tipo 1 (BI-1) deberán diseñarse de modo que cumplan las normas especificadas en los artículos 127° a 129° y, además, los requisitos especificados en los artículos 1279 a 1299, si se acarrean por vía aérea.

ARTICULO 131° Para ser calificado como Bulto Industrial del Tipo (BI-2), un Embalaje se diseñará de modo que cumpla los requisitos dispuestos para los BI-1 en el artículo 130° y, además, si se somete a los ensayos dispuestos en los artículos 202° y 203°, se impida:

- a) toda pérdida o dispersión del Contenido Radiactivo; y
- b) toda pérdida de integridad del blindaje que produzca más de un 20% de aumento del Nivel de Radiación en cualquier superficie externa del Bulto.

ARTICULO 132° Para ser calificado como Bulto Industrial del Tipo 3 (BI-3), un Embalaje se diseñará de modo que cumpla los requisitos relativos al BI-1 dispuestos en los artículos 130° y 136° a 150°.

## **PÁRRAFO 5**

### **De las Cisternas Contenedores que Puedan Calificarse como Bulto Industrial 2 (BI-2) y Bulto Industrial 3 (BI-3)**

ARTICULO 133° Los contenedores cisterna pueden utilizarse también como Bulto Industrial de los Tipos 2 y 3 (BI-2) y (BI-3) siempre que:

- a) satisfagan los requisitos para los BI-1 especificados en el artículo 130°;
- b) se diseñen de manera tal que puedan resistir una presión de ensayo de 265 kPa (2,65 kgf/cm<sup>2</sup>), y
- c) se diseñen de manera que, cuando se incorpore blindaje adicional, el contenedor cisterna sea capaz de resistir los esfuerzos estáticos y dinámicos resultantes de la manipulación normal y de las condiciones rutinarias de transporte y se impida una pérdida de blindaje que produzca un aumento superior al 20% en el Nivel de Radiación en cualquier superficie externa de dicho contenedor cisterna.

ARTICULO 134° Las Cisternas, que no sean contenedores cisterna, pueden utilizarse también como Bultos Industriales de los Tipos 2 y 3 (BI-2) y (BI-3) para transportar líquidos gases BAE-I y BAE-II, según se prescribe en el Anexo V, siempre que cumplan normas equivalentes, como mínimo, a las prescritas en el artículo 133°.

ARTICULO 135° Los Contenedores pueden utilizarse también como Bultos Industriales del Tipo 2 o Tipo 3 (BI-2) (BI-3), siempre que:

- a) cumplan los requisitos relativos a BI-1 especificados en el artículo 130°, y

b) estén diseñados de modo que, si se someten a los ensayos contemplados en este reglamento, no se produzca una pérdida de blindaje que dé lugar a un aumento superior al 20% del Nivel de Radiación en cualquier superficie externa del Contenedor.

## **PÁRRAFO 6**

### **De los Requisitos Relativos a los Bultos del Tipo A**

ARTICULO 136° Los Bultos del Tipo A se diseñarán de modo que cumplan los requisitos dispuestos en los artículos 117° a 126°; y, 127° a 129° si se acarrean por vía aérea, y, los de los artículos 137° a 152°.

ARTICULO 137° La menor dimensión total externa del Bulto no será inferior- a 10 cm.

ARTICULO 138° Todo Bulto llevará en su parte externa un precinto o sello que no se rompa fácilmente y que mientras permanezca intacto, sea prueba de que el Bulto no ha sido abierto.

ARTICULO 139° Todos los dispositivos para fijación del Bulto estarán diseñados de manera tal que, tanto en condiciones normales como en condiciones accidentales, las fuerzas actuantes en dichos dispositivos no disminuyan la capacidad del Bulto para cumplir las disposiciones del presente reglamento.

ARTICULO 140° Al diseñar los Bultos, se deberán tener en cuenta respecto de los componentes del Embalaje las temperaturas comprendidas entre -40 grados C y +70 grados C. Deberá prestarse especial atención a las temperaturas de congelación cuando el contenido sea líquido, y al posible deterioro de los materiales del Embalaje dentro del citado rango de temperaturas.

ARTICULO 141° El Diseño, la construcción las técnicas de fabricación se ajustarán a las normas nacionales o internacionales o a otras normas aceptables para la Autoridad Competente.

ARTICULO 142° El Diseño comprenderá un Sistema de Contención firmemente cerrado, con un cierre de seguridad que no pueda abrirse fortuitamente ni por efecto de la presión que pueda desarrollarse en el interior del Bulto.

ARTICULO 143° Los Materiales Radiactivos en Forma Especial podrán considerarse como un componente del Sistema de Contención.

ARTICULO 144° Si un Sistema de Contención constituye una unidad separada del Bulto, deberá poder cerrarse firmemente mediante un cierre de seguridad independiente de las demás partes del Embalaje.

ARTICULO 145° En el Diseño de todos los componentes del Sistema de Contención se tendrá presente, cuando proceda, la descomposición radiolítica de los líquidos y



otros materiales vulnerables y la generación de gases por reacción química o radiólisis.

ARTICULO 146° El Sistema de Contención deberá retener su Contenido Radiactivo aun cuando la presión ambiente descienda hasta 25 kPa (0,25 kgf/cm<sup>2</sup>).

ARTICULO 147° Todas las válvulas que no sean las de alivio de la presión, irán alojadas dentro de un receptáculo que retenga todo escape procedente de la válvula.

ARTICULO 148° Todo blindaje contra las radiaciones en el que vaya incorporado un componente del Bulto, especificado como parte del Sistema de Contención, estará diseñado de manera que resulte imposible que dicho componente se separe fortuitamente del blindaje. Si éste y el componente incorporado constituyen una unidad separada, el blindaje deberá poder cerrarse firmemente con un cierre de seguridad independiente de los demás elementos del Embalaje.

ARTICULO 149° Los Bultos se diseñarán de manera tal que si se someten a los ensayos especificados en los artículos 199° a 204°, se impida:

- a) toda pérdida o dispersión del Contenido Radiactivo; y,
- b) toda pérdida de la integridad del blindaje que suponga más de un 20% de aumento del Nivel de Radiación en cualquier superficie externa del Bulto.

ARTICULO 150° En el Diseño de un Bulto destinado a contener Materiales Radiactivos líquidos se deberá prever un saldo de volumen destinado a contemplar variaciones de la temperatura del contenido, efectos dinámicos y dinámica de llenado.

ARTICULO 151° Los Bultos del Tipo A diseñados para líquidos deberán:

- a) ser adecuados para cumplir las condiciones prescritas en el artículo 149°, si los Bultos se someten a los ensayos especificados en el Título IX, artículo 205°; y
- b) en el caso de Bultos en los que el volumen del líquido no exceda de 50 ml, estar provistos de material absorbente suficiente para absorber el doble del volumen del contenido líquido. El material absorbente ha de estar dispuesto de manera adecuada para que entre en contacto con el líquido en caso de escape; y
- c) en el caso de Bultos en los que el volumen del líquido exceda de 50 ml, o bien:
  - i) estar provistos de material absorbente suficiente según se dispone en la letra b) de este artículo, o
  - ii) estar provistos de un Sistema de Contención constituido por componentes primarios de contención interior y componentes secundarios de contención exterior diseñados de modo que se asegure la retención del contenido líquido en los componentes secundarios de contención exterior incluso si se producen escapes en los componentes primarios de contención interior.

Sin embargo, no serán de aplicación los requisitos estipulados en las letras b) y c) de este artículo 151° en el caso de un Bulto del Tipo B, diseñado y aprobado para transportar líquidos, que contengan el mismo líquido con una actividad igual o inferior al límite de A2 para el contenido autorizado.

ARTICULO 152° Los Bultos destinados a contener Gases sin Comprimir o comprimidos deberán, además ser tales que hagan imposible la pérdida o dispersión del Contenido Radiactivo, si se someten a los ensayos especificados en el artículo 205°. Los Bultos destinados a contener una cantidad de tritio no superior a 40 TBq (1000 Ci) o de gases nobles en estado gaseoso en cantidad no superior al límite de actividad A2, quedarán exentos de este requisito.

## **PÁRRAFO 7**

### **De los Requisitos Relativos a los Bultos del Tipo B**

ARTICULO 153° Los Bultos del Tipo B se diseñarán de modo que se ajusten a los requisitos especificados en los artículos 117° a 126°, a los de los artículos 127° a 129°, si se transportan por vía aérea, y a los artículos 136° a 150°, sin perjuicio de lo especificado en la letra a) del artículo 160° y además, a los requisitos especificados en los artículos 154° a 160° y los artículos 162° a 168° o 169°, según proceda.

ARTICULO 154° Los Bultos se diseñarán de modo que, si se les somete a los ensayos de los artículos 206° a 209°, conserven sus capacidades blindantes en grado suficiente tal que el Nivel de Radiación a 1 m de distancia de la superficie del Bulto no exceda de 10 mSv/h (1 rem/h), con el máximo Contenido Radiactivo para el que esté diseñado el Bulto.

ARTICULO 155° Los Bultos se diseñarán de modo que, en las condiciones ambientales que se especifican en los artículos 157° y 158°, el calor generado en el interior del Bulto por su Contenido Radiactivo no afectará desfavorablemente al Bulto, bajo condiciones normales de transporte como se demuestra mediante los ensayos indicados en los artículos 199° a 204°, de manera que el Bulto deje de cumplir los requisitos correspondientes en lo referido a la contención y al blindaje si se lo deja abandonado durante un período de una semana. Sé prestará especial atención a los efectos del calor que puedan:

- a) alterar la disposición, la forma geométrica o el estado físico del Contenido Radiactivo o, si los Materiales Radiactivos se encuentran encerrados en un recipiente o revestimiento (por ejemplo, elementos combustibles envainados), provocar la deformación o fusión del recipiente, del material de revestimiento o del propio Material Radiactivo; o
- b) aminorar la eficacia del Embalaje por dilatación térmica diferencial o por fisuración o por fusión del material de blindaje contra las radiaciones; o
- c) en combinación con la humedad, acelerar la corrosión.

ARTICULO 156° Los Bultos se diseñarán de modo que, en las condiciones ambientales que se disponen en el artículo 157°, la temperatura en las superficies accesibles de un Bulto no podrá superar 50 grados C, con excepción de lo dispuesto en el artículo 127° para un Bulto transportado por vía aérea, a menos que el Bulto se transporte según la modalidad de Uso Exclusivo.

ARTICULO 157° Para los efectos de la aplicación de las disposiciones de los artículos 155° y 156°, la temperatura ambiente se supondrá que es de 38 grados C.

ARTICULO 158° Para los efectos de la aplicación de las disposiciones del artículo 155°, se supondrá que las condiciones de irradiación solar son las especificadas en el Anexo XII.

ARTICULO 159° Los Bultos provistos de protección térmica, con objeto de satisfacer los requisitos del ensayo térmico especificado en el artículo 208°, se diseñarán de modo que tal protección conserve su eficacia si se someten los Bultos a los ensayos especificados en los artículos 199° a 204° y en las letras a) y b) o letras b) y c), según proceda, del artículo 207°. Cualquier protección de esta naturaleza en el exterior de los Bultos no deberá perder su eficacia en las condiciones que comúnmente se dan en una manipulación o transporte rutinarios, o en accidentes y que no se simulan en los ensayos a que antes se alude, es decir, desgarramiento, corte, arrastre, abrasión o manipulación brusca.

ARTICULO 160° Los Bultos se diseñarán de modo que si se les somete a:

- a) los ensayos especificados en los artículos 199° a 204°, la pérdida de Contenido Radiactivo no sea superior a 1 E-6 A2 por hora; y
- b) los ensayos especificados en los artículos 206°, 207° letra b), 208° y 209°, y

i) a lo dispuesto en el artículo 207° letra °) cuando el Bulto tenga una masa no superior a los 500 kg. una densidad general no superior a 1000 kg./m<sup>3</sup> basándose en las dimensiones externas, y un Contenido Radiactivo superior a 1000 A2, que no esté constituido por Materiales Radiactivos en Forma Especial, o

ii) a lo dispuesto en el artículo 207° letra a) para todos los demás Bultos, la pérdida acumulada de Contenido Radiactivo en un período de una semana no sea superior a 10 A2 para el criptón-85 y a A2 para todos los demás radionucleidos.

Cuando se trate de mezclas de radionucleidos diferentes, se aplicarán las disposiciones de los artículos 17° a 19°, salvo que para el criptón 85 puede utilizarse un valor efectivo de A2 igual a 100 TBq (2000 Ci). En el caso de la letra b) precedente, en la evaluación se tendrán en cuenta los límites de contaminación externa especificados en los artículos 36° y 37°.

## **PÁRRAFO 8**

### **De los Requisitos Relativos a los Bultos de Tipo B (U)**

ARTICULO 161° Los Bultos del Tipo B (U) cumplirán los requisitos relativos a los Bultos del Tipo B, especificados en los artículos 153° a 160°, y los requisitos especificados en los artículos 162° a 168°.

ARTICULO 162° Los Bultos para combustible nuclear irradiado con actividad superior a 37 PBq (1 E 6 Ci) se diseñarán de modo que, si se someten al ensayo de inmersión en agua especificado en el artículo 210°, no se produzca ninguna rotura del Sistema de Contención.

ARTICULO 163° La observancia de los límites admisibles para la liberación de actividad no deberá depender del empleo de filtros ni de un sistema mecánico de refrigeración.

ARTICULO 164° El Bulto no llevará incorporado ningún sistema de alivio de la presión del Sistema de Contención que pueda dar lugar al escape de Materiales Radiactivos al medio ambiente en las condiciones de los ensayos especificados en los artículos 199° a 204° y 206° a 209°.

ARTICULO 165° Los Bultos se diseñarán de manera que si se encuentran a la Presión Normal de Trabajo Máxima y se someten a los ensayos especificados en los artículos 199° a 204° y 206° a 209°, los niveles de las tensiones en el Sistema de Contención no alcancen valores que afecten desfavorablemente al Bulto de modo que éste deje de cumplir los requisitos aplicables.

ARTICULO 166° Los Bultos no se someterán a una Presión Normal de Trabajo Máxima superior a una presión manométrica de 700 kPa (7 kgf/cm<sup>2</sup>). -

ARTICULO 167° La temperatura máxima en cualquier superficie fácilmente accesible durante el transporte del Bulto no podrá superar 85 grados C en ausencia de irradiación solar en condiciones normales de transporte, con excepción de lo dispuesto en el artículo 127° respecto de Bultos transportados por vía aérea. Pueden tenerse en cuenta barreras o pantallas para proteger a los trabajadores del transporte sin necesidad de someter dichas barreras o pantallas a, ensayos.

ARTICULO 168° Los Bultos se diseñarán para un rango de temperatura ambiente de -40 grados Ca + 38 grados C.

## **PÁRRAFO 9**

### **De los Requisitos Relativos a los Bultos del tipo B (M)**

ARTICULO 169° Los Bultos del Tipo B (M) se ajustarán a los requisitos relativos a los Bultos del Tipo B especificados en los artículos 153° a 160°, con la excepción de

que, en el caso de Bultos destinados exclusivamente al transporte en el interior de un determinado país o entre países determinados, se pueden suponer siempre que se cuente con la aprobación de las Autoridades Competentes de esos países, condiciones diferentes de las indicadas en los artículos 157°, 158° y 168°. En la medida de lo posible, se cumplirán los requisitos relativos a los Bultos del Tipo (B) (U) especificados en los artículos 162° a 168°.

ARTICULO 170° Puede permitirse durante el transporte el venteo intermitente de los Bultos del Tipo B (M), siempre que los controles operacionales para el venteo sean autorizados por la Autoridad Competente.

## **PÁRRAFO 10**

### **De los Requisitos Relativos a los Bultos que Contengan Sustancias Fisionables**

ARTICULO 171° Los Bultos que contengan Sustancias Fisionables se diseñarán y utilizarán de modo que se ajusten a los requisitos especificados en los artículos 173° a 180°, así como a los especificados en los artículos 130° a 132° y 136° ó 153°, según proceda, con excepción de lo dispuesto en el artículo 172°, teniendo en cuenta la naturaleza, actividad forma del contenido.

ARTICULO 172° Los Bultos que satisfagan alguno de los requisitos de las letras a) a f) del presente artículo, se exceptuarán de los requisitos especificados en los artículos 173° a 180° y de los demás requisitos del presente reglamento que sean de aplicación específicamente a Sustancias Fisionables; no obstante, dichos Bultos se reglamentarán como Bultos de Materiales Radiactivos no Fisionables, según proceda, y se ajustarán a los requisitos del presente reglamento aplicables según su naturaleza y propiedades radiactivas.

- a) Los Bultos que contengan, cada uno, un total no superior a 15 g de Sustancias Fisionables, siempre que la dimensión externa mínima de cada Bulto no sea inferior a 10 cm. Cuando se trate de materiales sin embalar las limitaciones relativas a la cantidad se aplicarán a la Remesa que se acarree dentro o sobre el Medio de Transporte;
- b) Los Bultos que contentan soluciones o mezclas hidrogenadas homogéneas que satisfagan las condiciones indicadas en el Anexo XIII. Cuando se trate de materiales sin embalar las limitaciones relativas a la cantidad que figuran en el Anexo XIII se aplicarán a la Remesa que se acarree dentro o sobre el Medio de Transporte;
- c) Los Bultos que contengan uranio enriquecido en uranio-235 hasta un máximo de un 1% en masa y con un contenido total de plutonio y de uranio-233 de hasta un 1% de la masa de uranio-235, siempre que las Sustancias Fisionables se encuentren homogéneamente distribuidas 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 dentro del Bulto;
- d) Los Bultos que no contengan más de 5 g de Sustancias Fisionables en cualquier volumen de 10 litros siempre que los Materiales Radiactivos estén

contenidos en Bultos que mantendrán las limitaciones relativas a la distribución de las Sustancias Fisionables en las condiciones que es probable se den durante el transporte rutinario;

- e) Los Bultos cada uno de los cuales no contengan más de 1 kg de plutonio en total, del cual no más de un 20% en masa podrá consistir en plutonio-239, plutonio-241 o cualquier combinación de ambos radionucleidos;
- f) Los Bultos que contengan soluciones líquidas de nitrato de uranilo enriquecido en uranio-235 hasta un máximo del 2% en masa, con un contenido total de plutonio y uranio 233 que no exceda de 0,1% de la masa de uranio 235, y con una razón atómica del nitrógeno al uranio (N/U) superior a 2.

ARTICULO 173° Los Bultos que contengan Sustancias Fisionables se transportarán y almacenarán conforme lo dispuesto en el Título V.

ARTICULO 174° Las Sustancias Fisionables se embalarán y expedirán de manera que se mantenga la subcriticidad en las condiciones que es probable se den durante el transporte normal y en caso de accidentes. Deberán tenerse en cuenta las siguientes posibilidades:

- a) la penetración o el escape de agua de los Bultos;
- b) la disminución de la eficacia de los moderadores o absorbentes neutrónicos incluidos en los Bultos;
- c) la posible modificación de la disposición del Contenido Radiactivo, ya sea dentro del Bulto o como consecuencia de un escape de sustancias del mismo;
- d) la disminución del espacio entre los Bultos o entre las diversas partes del Contenido Radiactivo;
- e) la inmersión de los Bultos en agua o su hundimiento en la nieve; y
- f) los posibles efectos de los cambios de temperatura.

ARTICULO 175° Los Bultos que contengan Sustancias Fisionables se diseñarán de modo que, si se someten a los ensayos especificados en los artículos 199° a 204°:

- a) no se reduzca en más del 5% el volumen o cualquier espaciado sobre cuya base se haya evaluado el control de la criticidad nuclear a los fines de cumplir lo dispuesto en la letra a) del artículo 179° y la construcción del Bulto no permita la entrada de un cubo de 10 cm de arista;
- b) el agua no penetre ni escape de ninguna parte del Bulto, a menos que, conforme a lo dispuesto en los artículos 178° y 179°, se haya supuesto la penetración o el escape de agua de esa parte, en la cuantía óptima previsible; y
- c) no se alteren ni la configuración del Contenido Radiactivo, ni la geometría del Sistema de Contención de modo que se produzca un aumento considerable de la multiplicación de neutrones.

## **PÁRRAFO 11**

### **De los Bultos Intactos y Dañados**

ARTICULO 176° Para los fines de la evaluación del estado de los bultos:

- a) intacto significará el estado del Bulto según está disecado para ser presentado para su transporte;
- b) por dañado se entenderá el estado en que se evalúe que se encontraría el Bulto, o se haya demostrado experimentalmente que se encuentra, al someterlo a cualesquiera de las siguientes combinaciones de ensayos, debiendo elegirse la que resulte más rigurosa:
  - i) los ensayos especificados en los artículos 199° a 204°, seguidos de los ensayos especificados en los artículos 206° a 208° y completados con los ensayos especificados en los artículos 211° a 213°. El ensayo mecánico del artículo 207° será el estipulado en el artículo 160°;
  - ii) en los ensayos especificados en los artículos 199° a 204° seguidos por el especificado en el artículo 209°.

## **PÁRRAFO 12**

### **De los Requisitos para cada Bulto Aisladamente**

ARTICULO 177° Para determinar la subcriticidad de cada Bulto aisladamente, se supondrá que el agua puede penetrar o escapar de todos los espacios vacíos del Bulto, comprendidos aquellos situados dentro del Sistema de Contención. No obstante, si el Diseño incluye características especiales que impidan la penetración o el escape de agua en algunos, de esos espacios vacíos, incluso como consecuencia de un error humano, podrá suponerse que no hay penetración ni escape en lo que respecta a tales espacios vacíos. Estas características especiales deberán incluir:

- a) la presencia de barreras múltiples de gran eficacia contra la penetración o escape de agua, cada una de las cuales permanece estanca si se daña el Bulto; un alto grado de control de la calidad en la elaboración y mantenimiento de los Embalajes; y ensayos especiales que demuestren la estanqueidad de cada Bulto antes de su expedición; o
- b) otras características a las que se haya concedido Aprobación Multilateral.

ARTICULO 178° Cada Bulto dañado o intacto deberá ser subcrítico en las condiciones especificadas en los artículos 176° o 177°, teniendo en cuenta las características físicas y químicas y cualquier cambio que pudiera operarse en ellas cuando el Bulto está dañado, y con las características de moderación y reflexión que se especifican a continuación:

- a) si el material se halla dentro del Sistema de Contención: el material dispuesto en el Sistema de Contención

- i) en la configuración y moderación que den lugar a la máxima multiplicación de neutrones; y
  - ii) con una reflexión por agua de 20 cm de espesor (o equivalente) que rodee directa y completamente el Sistema de Contención o una reflexión mayor del Sistema de Contención que pueda producir el material circundante del Embalaje; y, además,
- b) si una parte cualquiera del material escapara del Sistema de Contención: dicho material dispuesto
- i) en la configuración y, moderación que resulten en la máxima multiplicación de neutrones; y
  - ii) con una reflexión por agua de 20 cm de espesor (o equivalente) que rodee directa y completamente al material.

### **PÁRRAFO 13**

#### **De los Conjuntos Ordenados de Bultos**

ARTICULO 179° Un conjunto ordenado de Bultos deberá ser subcrítico. Se fijará un número "N" suponiendo que si los Bultos se apilan sin que exista nada entre ellos en cualquier disposición y el apilamiento está directamente rodeado por todos sus lados por un reflector consistente en agua con un espesor de 20 cm (o su equivalente) se cumplirán las siguientes condiciones:

- a) un número igual a cinco veces "N" de Bultos intactos sin que exista nada entre ellos, será subcrítico; y
- b) un número igual al doble de "N" de Bultos dañados que tengan moderación por sustancias hidrogenadas entre Bultos de manera que resulte la máxima multiplicación de neutrones, será subcrítico.

### **PÁRRAFO 14**

#### **De la Hipótesis para Evaluar la Subcriticidad**

ARTICULO 180° Para evaluar la subcriticidad de las Sustancias Fisionables en su configuración de transporte, serán de aplicación los siguientes criterios:

- a) la determinación de la subcriticidad de Sustancias Fisionables irradiadas puede basarse en la experiencia real adquirida. en materia de irradiación, teniendo en cuenta variaciones significativas de la composición;
- b) en el caso de Sustancias Fisionables irradiadas, cuando no se disponga de experiencia pertinente se establecerán las siguientes hipótesis para determinar la subcriticidad:
  - i) si su multiplicación de neutrones disminuye con la irradiación, la sustancia se considerará como no irradiada;
  - ii) si su multiplicación de neutrones aumenta con la irradiación, la sustancia se considerará como irradiada hasta el punto correspondiente a la máxima multiplicación de neutrones; y



c) en el caso de Sustancias Fisionables no especificadas, tales como residuos y desechos recuperados, cuya composición fisionable, masa, concentración, razón de moderación o densidad no se conozcan o no puedan determinarse, se establecerá la hipótesis para determinar la subcriticidad de que cada parámetro desconocido tiene el valor que dé la máxima multiplicación de neutrones en las condiciones previsibles del transporte.

## **TITULO IX**

### ***De los Métodos de Ensayo e Inspección***

#### **PÁRRAFO 1**

##### **De la Demostración del Cumplimiento**

ARTICULO 181° Se deberá demostrar que se cumplen las normas funcionales estipuladas en el Título VIII haciendo para ello uso de cualesquiera de los métodos que se consignan a continuación o mediante una combinación de los mismos.

a) Ejecución de ensayos con especímenes que representen BAE-III, Materiales Radiactivos en Forma Especial (Materiales Radiactivos en estado sólido o cápsulas), o con prototipos o muestras del Embalaje, en cuyo caso el contenido del espécimen o del Embalaje que se va a ensayar deberá simular con la mayor fidelidad posible el grado previsto de Contenido Radiactivo; asimismo, dicho espécimen o Embalaje a ser ensayados deberán prepararse en la forma en que normalmente se presenten para el transporte.

b) Referencia o demostraciones anteriores satisfactorias de índole suficientemente semejante.

c) Ejecución de ensayos con modelos de escala conveniente que incorporen aquellas características que sean importantes en relación con el elemento en estudio, siempre que la experiencia práctica haya demostrado que los resultados de tales ensayos son apropiados a fines de diseño. Cuando se utilice un modelo a escala, habrá de tenerse presente la necesidad de ajustar determinados parámetros de ensayo, tales como el diámetro del penetrador o la carga de compresión.

d) Cálculo o argumentación razonada, cuando exista un consenso general de que los métodos de cálculo y los parámetros utilizados en los mismos son confiables o conservadores.

ARTICULO 182° Tras haber sometido a ensayos el espécimen, prototipo o muestra se utilizarán métodos adecuados de evaluación para asegurar de que se han cumplido los requisitos del presente Título conforme con lo dispuesto en los artículos del Título VIII.

## **PÁRRAFO 2**

### **De los Ensayos para Materiales BAE-III**

ARTICULO 183° Durante 7 días se sumergirá en agua a la temperatura ambiente material sólido que represente como mínimo 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 período de ensayo de 7 días, el volumen libre de agua restante no absorbida y que no ha reaccionado será, como mínimo, el 10% del de la propia muestra sólida en ensayo. El agua tendrá un pH inicial de 6 a 8 y una conductividad máxima de 1 mS/m (10 umho/cm) a 20 grados C. La actividad total del volumen libre de agua deberá medirse tras la inmersión de la muestra de ensayo durante 7 días.

## **PÁRRAFO 3**

### **De los Ensayos para los Materiales Radiactivos en Forma Especial**

ARTICULO 184° Los ensayos que se realizarán con especímenes que comprendan o simulen Materiales Radiactivos en Forma Especial son: el ensayo de impacto, el ensayo de percusión, el ensayo de flexión y el ensayo térmico.

ARTICULO 185° Se podrá emplear un espécimen diferente en cada uno de los ensayos.

ARTICULO 186° Después de cada ensayo especificado en los artículos 187° a 191°, se efectuará sobre el espécimen un ensayo de evaluación por lixiviación o un ensayo de fugas volumétrico, por un método que no sea menos sensible que los descritos en el artículo 192° para materiales sólidos no dispersables y en el artículo 193° para materiales encapsulados.

ARTICULO 187° En el ensayo de impacto, se dejará caer la muestra sobre el blanco desde una altura de 9 m. El blanco será el definido en el artículo 198°.

ARTICULO 188° El 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 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 cara plana de la barra tendrá 25 mm de diámetro y sus bordes serán redondeados con un radio de 3 mm. más / menos 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 del plomo. La barra golpeará el espécimen de manera de producir el máximo daño.

ARTICULO 189° El ensayo de flexión: es aplicable solamente a aquellas 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 cara plana de la barra tendrá 25 mm de diámetro y sus bordes serán redondeados con un radio de 3 mm más / menos 0,3 mm.

ARTICULO 190° En el ensayo térmico: el espécimen se calentará al aire hasta una temperatura de 800 grados C, se mantendrá a esa temperatura durante 10 minutos y a continuación se dejará enfriar.

ARTICULO 191° Los especímenes que comprenden o simulan Materiales Radiactivos encerrados en una cápsula sellada pueden exceptuarse de los ensayos señalados en los artículos 187°, 189° y 190°, siempre que la Autoridad Competente lo determina fundadamente.

ARTICULO 192° 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:

- a) el espécimen se sumergirá durante 7 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 período de ensayo de 7 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 someta a ensayo . El agua tendrá un pH inicial de 6 a 8 y una conductividad máxima de 1 mS/m (10 umho/cm) a 20 grados C.
- b) A continuación se calentará el agua con el espécimen hasta una temperatura de 50 grados C más / menos 5 grados C y se mantendrá a esta. temperatura durante 4 horas.
- c) Se determinará entonces la actividad del agua.
- d) el espécimen se mantendrá después durante 7 días como mínimo en aire en reposo cuya humedad relativa no sea inferior a 90%, a 30 grados C.
- e) Seguidamente, se sumergirá el espécimen en agua que reúna las mismas condiciones que se especifican en el anterior inciso a), se calentará el agua con el espécimen hasta 50 grados C más / menos 5 grados C y se mantendrá a esta temperatura durante 4 horas.
- f) Se determinará entonces la actividad del agua.

ARTICULO 193° En el caso de especímenes que comprenden o simulan Materiales Radiactivos encerrados en una cápsula sellada, se llevará a cabo una evaluación por lixiviación o por fugas volumétricas según se indica a continuación:

- a) 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 (10 umho /cm).

- ii) el agua con la muestra se calentará hasta una temperatura de 50 grados C más / menos 5 grados C y, se mantendrá a esta temperatura durante 4 horas.
- iii) se determinará entonces la actividad del agua.
- iv) la muestra se mantendrá después durante 7 días como mínimo en aire en reposo a una temperatura no inferior a 30 grados C.
- v) se repetirán los procesos de los incisos i), ii), iii).
- b) la evaluación alternativa por fugas volumétricas comprenderá cualesquiera de los ensayos que determine la Autoridad Competente.

#### **PÁRRAFO 4**

##### **De los Ensayos de Bultos**

ARTICULO 194° Se examinarán todos los especímenes antes de someterlos a ensayo, a fin de determinar y registrar posibles defectos o deterioros, en particular:

- a) Las divergencias con respecto al Diseño;
- b) los defectos de construcción;
- c) la corrosión u otros deterioros; y
- d) la distorsión de las características de los componentes.

ARTICULO 195° Se especificará claramente el Sistema de Contención del Bulto.

ARTICULO 196° Las características externas del espécimen se identificarán con toda claridad, a fin de que sea fácil referirse a cualquier parte de él simple y claramente.

ARTICULO 197° Después de cualquiera de los ensayos pertinentes que se especifican en los artículos 199° a 213° se determinarán y registrarán los defectos y deterioros; y se determinará si se ha conservado la integridad del Sistema de Contención y del blindaje en la medida exigida en el Título VIII para el Embalaje objeto de ensayo. En el caso de Bultos que contengan Sustancias Fisionables, se determinará si son válidas las hipótesis establecidas en los artículos 174° a 179° relativas a la configuración más reactiva y al grado de moderación del contenido fisionable, de cualquier material fugado, y de uno o más Bultos.

ARTICULO 198° El blanco para los ensayos de caída especificados en los artículos 187°, 202°, 205° letra a), 207° consistirá en una superficie horizontal y plana de naturaleza tal que cualquier incremento de su resistencia al desplazamiento o a la deformación al producirse el impacto con el espécimen no dé lugar a un aumento significativo de los daños experimentados por dicho espécimen.

## **PÁRRAFO 5**

### **De los Ensayos Encaminados a Demostrar la Capacidad de Soportar las Condiciones Normales de Transporte**

ARTICULO 199° Estos ensayos son: el ensayo de aspersión con agua, el ensayo de caída libre, el ensayo de apilamiento y el ensayo de penetración. especímenes de los Bultos se someterán a los ensayos de caída libre, apilamiento y penetración, precedido cada uno de ellos de un ensayo de aspersión con agua. Puede utilizarse un espécimen para todos los ensayos, siempre que se cumplan los requisitos del artículo siguiente.

ARTICULO 200° El intervalo de tiempo que medie entre la conclusión del ensayo de aspersión con agua y el ensayo siguiente deberá ser tal que el agua haya quedado embebida al máximo, sin que se produzca una desecación apreciable del exterior del espécimen. A falta de toda prueba en contrario, se adoptará un intervalo de 2 horas en el caso de que la aspersión con agua se aplique simultáneamente desde cuatro direcciones. No deberá mediar intervalo de tiempo alguno si la aspersión con agua se aplica consecutivamente desde cada una de las cuatro direcciones.

ARTICULO 201° En el ensayo de aspersión con agua, el espécimen se someterá a aspersión con agua que simule la exposición a una lluvia de aproximadamente 50 mm por hora durante una hora, como mínimo.

ARTICULO 202° En el ensayo de caída libre, se dejará caer el espécimen sobre el blanco de manera que experimente el máximo daño en lo que respecta a las características de seguridad a ser ensayadas:

- a) La altura de caída, medida entre el punto inferior del espécimen y la superficie superior del blanco no será menor que la distancia especificada en el Anexo XIV para la masa aplicable. El blanco será el definido en el artículo 198°.
- b) Cuando se trate de Bultos o Sustancias Fisionables, antes de la caída libre anteriormente especificada, se dejará caer libremente el Bulto desde una altura de 0,3 m sobre cada uno de sus vértices o, si se trata de un Bulto cilíndrico, sobre cada uno de los cuadrantes de ambos contornos circulares.
- c) Cuando se trate de Bultos paralelepípedicos rectangulares de cartón de fibra o de madera, cuyo peso no exceda de 50 kg, se someterá un espécimen por separado a un ensayo por caída libre sobre cada uno de sus vértices desde una altura de 0,3 m.
- d) Cuando se trate de Bultos cilíndricos de cartón de fibra, cuyo peso no exceda de 100 kg, se someterá a un espécimen por separado a un ensayo por de caída libre sobre cada uno de los cuadrantes de ambos contornos circulares desde una altura de 0,3 m.

ARTICULO 203° En el ensayo de apilamiento, salvo que la forma del Embalaje impida realmente el apilamiento, el espécimen se someterá durante 24 horas a una carga de compresión igual a la mayor de las siguientes:

- a) la equivalente a 5 veces el peso real del Bulto;
- b) la equivalente al producto de 13 kPa (0,13 kgf/cm<sup>2</sup>) por el área de la proyección vertical del Bulto.

La carga se aplicará uniformemente sobre dos lados opuestos del espécimen uno de los cuales será la base sobre la que normalmente descansa el Bulto.

ARTICULO 204° En el ensayo de penetración, el espécimen se colocará sobre una superficie rígida, plana y horizontal que permanezca prácticamente inmóvil mientras se está realizando el ensayo.

- a) Una barra, de 3,2 cm de diámetro con el extremo inferior hemisférico y una masa de 6 kg, se dejará caer, dirigiéndola convenientemente para que su eje longitudinal permanezca vertical, sobre el centro de la parte más débil del espécimen, de manera que, de penetrar lo suficiente, llegue hasta el Sistema de Contención. La barra no deberá experimentar una deformación considerable como consecuencia de la ejecución del ensayo.
- b) La altura de caída de la barra, medida entre su extremo inferior y el punto de impacto previsto en la superficie superior del espécimen, será de 1 m.

## **PÁRRAFO 6**

### **De los Ensayos Complementarios para los Bultos del Tipo A Diseñados para Contener Líquidos y Gases**

ARTICULO 205 Se someterá un espécimen o especímenes separados a cada uno de los ensayos indicados a continuación, a menos que se pueda demostrar que uno de estos ensayos es más riguroso que el otro para el espécimen de que se trate, en cuyo caso se someterá un solo espécimen al ensayo más riguroso:

- a) Ensayo de caída libre: Se dejará caer el espécimen sobre el blanco de manera que experimente el máximo daño por lo que respecta a la contención. La altura de caída, medida entre el extremo inferior del espécimen y la superficie superior del blanco, será de 9 m. El blanco será el definido en el artículo 198°.
- b) Ensayo de penetración: El espécimen se someterá al ensayo especificado en el artículo 204°, con la excepción de que la altura de caída se aumentará a 1,7 m en lugar de 1 m como se especifica en la letra b) de dicho artículo 204°.

## **PÁRRAFO 7**

### **De los Ensayos Encaminados a Demostrar la Capacidad de Soportar las Condiciones de Accidente Durante el Transporte**

ARTICULO 206° El espécimen se someterá a los efectos acumulados de los ensayos especificados en los artículos 207° y 208°, en dicho orden. Tras estos ensayos, ya sea el mismo espécimen o un espécimen por separado se someterá a los efectos de los

ensayos de inmersión en agua especificados en el artículo 209° y, si procede, en el artículo 210°.

ARTICULO 207° El ensayo mecánico consistirá en tres ensayos de caída diferentes. Cada espécimen se someterá a las caídas aplicables según se especifica en el artículo 160°. El orden en que se someta el espécimen a las pruebas de caída deberá escogerse de manera tal que, tras la ejecución del ensayo mecánico, los daños que experimente sean tales que den lugar a un daño máximo en el subsiguiente ensayo térmico:

a) En la caída I, se dejará caer el espécimen sobre el blanco de manera que experimente el máximo daño; la altura de caída medida entre el extremo inferior del espécimen la superficie superior del blanco, será de 9 m. El blanco tendrá las mismas características que el descrito en el artículo 198°.

b) En la caída II, el espécimen se dejará caer, de modo que experimente el daño máximo, sobre una barra rígidamente montada y perpendicular al blanco. La altura de caída, medida entre el punto del espécimen en que pretende que se produzca el impacto y la superficie superior de la barra será de 1 m. La barra será maciza, de acero dulce, con una sección circular de 15 cm más o menos, 0,5 cm de diámetro, y de 20 cm de longitud, a menos que una barra más larga pueda causar un daño mayor, en cuyo caso se empleará una barra de longitud suficiente para causar el daño máximo. La superficie superior de la barra será plana y horizontal, y sus bordes serán redondeados, con un radio no superior a 6 mm. El blanco en el que esté montada la barra tendrá las mismas características que el descrito en el artículo 198°.

c) En la caída III, el espécimen se someterá a un ensayo de aplastamiento dinámico colocándolo sobre el blanco de modo que sufra el daño máximo por la caída de una masa de 500 kg desde una altura de 9 m sobre el espécimen. La masa consistirá en una placa maciza de acero dulce de 1 x 1 m que caerá en posición horizontal. La altura de caída se medirá entre la cara inferior de la placa y el punto más alto del espécimen. El blanco sobre el que repose el espécimen tendrá las mismas características que el descrito en el artículo 198°.

ARTICULO 208° El ensayo térmico consistirá en la exposición del Bulto a un fuego originado por la combustión en aire de un combustible hidrocarburado (o en la transmisión al Bulto del aporte térmico total resultante de esa exposición), hallándose el espécimen totalmente rodeado por dicho fuego, a excepción de un sistema sencillo de soporte, y teniendo el fuego intensidad suficiente y produciéndose en condiciones ambientales suficientemente en reposo como para alcanzar un coeficiente de emisión de, como mínimo, 0,9, con una temperatura de la llama de, como mínimo, 800 grados C, durante un período de 30 minutos.

La fuente combustible tendrá una dimensión horizontal mínima de un metro y no se extenderá más de 3 metros respecto a cualquier superficie externa del espécimen, hallándose situado éste a un metro por encima de la superficie de la fuente combustible. Una vez cesado el aporte externo de calor, no se enfriará el espécimen artificialmente, y se permitirá que prosiga cualquier combustión de sus materiales. A los efectos de demostración, el coeficiente de absorción superficial deberá ser, o bien

0,8 o bien el valor que se pueda demostrar tendrá el Bulto si se expone a un fuego de las características especificadas; y el coeficiente de convección será el valor que el diseñador pueda justificar si el Bulto fuere expuesto al fuego especificado. Con respecto a las condiciones iniciales para el ensayo térmico, la demostración del cumplimiento se basará en la hipótesis de que el Bulto está en equilibrio a una temperatura ambiente de 38 grados C. Pueden despreciarse los efectos de la irradiación solar antes y durante los ensayos, pero deben tenerse en cuenta en la evaluación ulterior del comportamiento del Bulto.

ARTICULO 209° En el ensayo de inmersión en agua el espécimen se sumergirá bajo una columna de agua de, como mínimo, 15 m durante un periodo no inferior a 8 horas en la posición que produzca el daño máximo. A los efectos de demostración, se considerará que cumple dichas condiciones una presión externa manométrica de, como mínimo, 150 kPa (1,5 kgf/cm<sup>2</sup>).

### **PÁRRAFO 8**

#### **Del Ensayo de Inmersión en Agua para Bultos Destinados a Contener Combustibles Nucleares Irradiados**

ARTICULO 210° El espécimen se sumergirá bajo una columna de agua de, como mínimo 200 m durante un período no inferior a una hora. A los efectos de demostración se considerará que cumple estas condiciones una presión externa manométrica de como mínimo, 2 MPa (20 kgf/cm<sup>2</sup>).

### **PÁRRAFO 9**

#### **Ensayo de Infiltración de Agua Aplicable a los Bultos de Sustancias Fisionables**

ARTICULO 211° Quedan exceptuados de este ensayo los Bultos para los que, a efectos de evaluación con arreglo a los artículos 176° y 178°, se haya supuesto una penetración o un escape de agua en el grado que dé lugar a la reactividad máxima.

ARTICULO 212° Antes de someter el espécimen al ensayo de infiltración de agua que se especifica a continuación, se le someterá a los ensayos prescritos en la letra b) del artículo 207° y a los de la letra a) o bien en la letra c) del mismo artículo 207°, según se estipula en el artículo 160° y al ensaye especificado en el artículo 208°.

ARTICULO 213° El espécimen se sumergirá bajo una columna de agua, como mínimo, 0,9 m durante un período no inferior a 8 horas y en la posición en que sea de esperar una infiltración máxima.



## **TITULO X**

### ***Requisitos Administrativos en Materia de Aprobación***

#### **PÁRRAFO 1**

##### **De la Aprobación de los Materiales Radiactivos en Forma Especial**

ARTICULO 214° El Diseño de los Materiales Radiactivos en Forma Especial requerirá Aprobación Unilateral. La solicitud de aprobación comprenderá:

- a) Una descripción detallada de los Materiales Radiactivos o, si se tratara de una cápsula, del contenido de ésta; deberá indicarse especialmente tanto el estado físico como el químico;
- b) Una descripción detallada de Diseño de cualquier cápsula que vaya a utilizarse.
- c) Una declaración de los ensayos efectuados Y de los resultados obtenidos o bien pruebas, basadas en métodos de cálculo que demuestren que los Materiales Radiactivos son capaces de cumplir las normas funcionales u otras pruebas de que los Materiales Radiactivos en Forma Especial cumplen las disposiciones del presente reglamento.

ARTICULO 215° La Autoridad Competente establecerá un certificado en el que se hará constar que el Diseño aprobado se ajusta a los requisitos aplicables a los Materiales Radiactivos en Forma Especial; y asignará a ese Diseño una marca de identificación. En el certificado deberán especificarse los detalles de los Materiales Radiactivos en Forma Especial.

#### **PÁRRAFO 2**

##### **De la Aprobación de los Diseños de Bultos del Tipo B (U)**

ARTICULO 216° Todo Diseño de Bultos del Tipo B (U) deberá ser objeto de Aprobación Unilateral, salvo el Diseño de un Bulto para Sustancias Fisionables, que ha de cumplir también los requisitos de los artículos 222° a 224° y requerirá Aprobación Multilateral.

ARTICULO 217° La solicitud de aprobación comprenderá:

- a) Una descripción detallada del Contenido Radiactivo previsto en la que se indique especialmente su estado físico y químico y el tipo de radiación emitida;
- b) Una descripción detallada del Diseño, acompañada de un juego completo de planos y especificaciones de los materiales y de los métodos de fabricación a ser empleados;
- c) Una declaración de los ensayos efectuados y de los resultados obtenidos, o bien evidencias basadas en métodos de cálculo u otras evidencias que demuestren que el Diseño cumple los requisitos aplicables;

- d) Las instrucciones de operación y mantenimiento que se proponen para la utilización del Bulto;
- e) Si el Bulto está diseñado para una Presión Normal de Trabajo Máxima superior a 100 kPa (1,0 kgf/cm<sup>2</sup>) manométrica, se indicarán los materiales con que está construido el Sistema de Contención, las especificaciones, las muestras que deben tomarse y los ensayos que han de realizarse;
- f) Cuando el Contenido Radiactivo previsto consista en combustible irradiado, el solicitante señalará y justificará cualquier hipótesis que se haya realizado en el análisis de seguridad respecto de las características del combustible;
- g) Las medidas especiales de estiba que sean necesarias para tener la certeza de que el calor emitido por el Bulto se disipa sin que suponga riesgo alguno; se harán constar las distintas modalidades de transporte que vayan a utilizarse y el tipo de Medio de Transporte o Contenedor;
- h) Una ilustración, que pueda reproducirse, de tamaño no superior a 21 cm x 30 cm, en la que se indique como está constituido el Bulto.

ARTICULO 218° La Autoridad Competente establecerá un certificado de aprobación en el que se hará constar que el Diseño, cumple los requisitos relativos a los Bultos del Tipo B (U).

### **PÁRRAFO 3**

#### **De la Aprobación de los Diseños de BULTOS del TIPO B (M)**

ARTICULO 219° Todo Diseño de Bulto del Tipo B (M), incluidos los destinados a Sustancias Fisionables, que han de cumplir también los requisitos de los artículos 222° a 224°, deberá ser Objeto de Aprobación Multilateral.

ARTICULO 220° La solicitud de aprobación de un Diseño de Bulto del Tipo B (M) comprenderá, además de la información exigida en el artículo 217° en el caso de Bultos del Tipo B (U):

- a) Una lista de los requisitos específicos relativos a los Bultos del Tipo B (U) que se especifican en el artículo 161°, a los que no se ajuste el Bulto;
- b) Los controles operacionales complementarios propuestos para su aplicación durante el transporte no previstos ordinariamente en el reglamento, pero que se consideren necesarios para garantizar la seguridad del Bulto o para compensar las deficiencias indicadas en la letra a) precedente, tales como, por ejemplo, la intervención humana para medir la temperatura o la presión o para reducir periódicamente esta última, teniendo en cuenta la posibilidad de retrasos imprevistos.
- c) Una declaración relativa a cualquier restricción que afecte a la modalidad de transporte y a cualesquiera procedimientos especiales de carga, acarreo, descarga o manipulación; y
- d) Los valores máximos y mínimos de las condiciones ambientales (temperatura, irradiación solar) que se espere encontrar durante el transporte y que se hayan tenido en cuenta en el Diseño.

ARTICULO 221° La Autoridad Competente establecerá un certificado de aprobación en el que se hará constar que el Diseño cumple los requisitos aplicables a los Bultos del Tipo B (M).

#### **PÁRRAFO 4**

##### **De la Aprobación de los Diseños para Sustancias Fisionables**

ARTICULO 222° Todo Diseño de Bulto para Sustancias Fisionables deberá ser objeto de Aprobación Multilateral.

ARTICULO 223° La solicitud de aprobación deberá comprender toda información necesaria para demostrar, a satisfacción de la Autoridad Competente, que el Diseño se ajusta a los requisitos de los artículos 173° a 180°.

ARTICULO 224° La Autoridad Competente establecerá un certificado de aprobación en el que se hará constar que el Diseño, se ajusta a los requisitos de los artículos 173° a 180°.

#### **PÁRRAFO 5**

##### **De las Aprobaciones Concedidas con Anterioridad a la Vigencia del Presente reglamento**

ARTICULO 225° Los Embalajes construidos según un Diseño aprobado por la Autoridad Competente antes de la vigencia del presente reglamento, pueden continuar utilizándose hasta el 31 de diciembre de 1990.

ARTICULO 226° A contar de la fecha señalada en el artículo precedente:

- a) se exigirá Aprobación Multilateral;
- b) de conformidad con las disposiciones del artículo 66° se asignará a cada Embalaje un número de serie que se marcará en su exterior.
- c) se exigirá que cumplan el presente reglamento las modificaciones introducidas en el Diseño de los Embalajes o en la naturaleza cantidad del Contenido Radiactivo autorizado que la Autoridad Competente determine que afectarán significativamente a la seguridad.

#### **PÁRRAFO 6**

##### **De la Notificación Registro de Números de Serie**

ARTICULO 227° Se informará a la Autoridad Competente del número de serie de cada Embalaje fabricado según un Diseño aprobado de conformidad con los artículos 216°, 219°, 222°, 225° y 226°. La autoridad competente llevará un registro de dichos números de serie.

## **PÁRRAFO 7**

### **De la Aprobación de Ciertas Expediciones**

ARTICULO 228° Salvo la disposición permisiva del artículo 229°, se precisará la Aprobación Multilateral para:

- a) la Expedición de Bultos del Tipo B (M) diseñados especialmente para permitir el venteo intermitente controlado;
- b) la Expedición de Bultos del Tipo B (M) que contengan Materiales Radiactivos cuya actividad sea superior a 3 E + 3 A1 ó 3 E + 3 A2, según corresponda, o a 1.000 TBq (30kCi), rigiendo entre estos valores el menor;
- c) la Expedición de Bultos que contengan Sustancias Fisionables si la suma de los Índices de Transporte de cada Bulto excede de 50, según lo dispuesto en el artículo 93°; y para
- d) los programas de protección radiológica para Expediciones en Buques de uso especial de conformidad con el artículo 100°.

ARTICULO 229° La Autoridad Competente podrá permitir que se efectúe un transporte a su país o a través del mismo, sin que se haya aprobado la Expedición, mediante una disposición al efecto en el documento en el que apruebe el Diseño.

ARTICULO 230° En la solicitud de aprobación de una Expedición se indicará:

- a) el período de tiempo, relativo a la Expedición, para el que se solicite la aprobación;
- b) el Contenido Radiactivo real, las modalidades de transporte que se proyectan utilizar, el tipo de Medio de Transporte y la ruta probable o prevista; y
- c) cómo se dará efecto a las medidas especiales de precaución y a los controles especiales administrativos u operacionales a que se alude en los certificados de aprobación de los Diseños de Bultos, extendidos con arreglo a los artículos 218°, 221° y 224°.

ARTICULO 231° Una vez aprobada la Expedición, la Autoridad Competente extenderá un certificado de aprobación.

## **PÁRRAFO 8**

### **De la Aprobación de Expediciones en Virtud de Arreglos Especiales**

ARTICULO 232° Toda Remesa, cuya expedición se lleve a cabo en virtud de Arreglos Especiales requerirá Aprobación Multilateral.

ARTICULO 233° Una solicitud de aprobación de una Expedición en virtud de Arreglos Especiales incluirá toda la información necesaria para demostrar a satisfacción de la Autoridad Competente que el grado global de seguridad durante el transporte es al menos equivalente al que se obtendría en el caso de que se hubieran

satisfecho todos los requisitos aplicables del presente reglamento; también se incluirá:

- a) una declaración de los aspectos en que la Remesa no puede efectuarse plenamente conforme a los requisitos aplicables del presente reglamento y de las razones de ello; y
- b) una declaración de cualesquiera precauciones especiales que deban adaptarse o controles especiales administrativos u operacionales que deban ejercerse durante el transporte para compensar el no cumplimiento de los requisitos aplicables del presente reglamento.

ARTICULO 234° Una vez aprobada una Expedición en virtud de Arreglos Especiales, la Autoridad Competente extenderá un certificado de aprobación.

### **PÁRRAFO 9**

#### **De los Certificados de Aprobación de la Autoridad Competente**

ARTICULO 235° Pueden extenderse cuatro tipos de certificados de aprobación: para Materiales Radiactivos en Forma Especial, Arreglos Especiales, Expedición y Diseño del Bulto. Los certificados de aprobación del Diseño del Bulto y de aprobación de la Expedición se podrán combinar en un solo documento.

### **PÁRRAFO 10**

#### **De las Marcas de Identificación de la Autoridad Competente**

ARTICULO 236° Todo certificado de aprobación extendido por una Autoridad Competente irá caracterizado por una marca de identificación. Esta marca será del siguiente tipo general: VRI/Número/Clave del tipo.

- a) VRI representa el símbolo utilizado en el código internacional de matrículas de vehículos para identificar al país que extiende el certificado.
- b) el número será asignado por la Autoridad Competente y será único y específico en lo que respecta al Diseño o Expedición concretos de que se trate. La marca de identificación por la que se aprueba la Expedición deberá estar relacionada de una forma clara con la marca identificadora de aprobación del diseño.
- c) Las claves de tipos que figuran a continuación se utilizarán en el orden indicado para identificar los tipos de los certificados de aprobación extendidos:
  - AF Diseño de Bulto del Tipo A para Sustancias Fisionables
  - B (U) Diseño de Bulto del Tipo B(M), B(M)F si es para Sustancias Fisionables
  - B (M) Diseño de Bulto del Tipo B(M), B(M)F si es para Sustancias Fisionables
  - IF Diseño de Bulto Industrial para Sustancias Fisionables
  - S Materiales Radiactivos en Forma Especial
  - T Expedición
  - X Arreglo Especial

d) en caso de certificados de aprobación del Diseño del Bulto, que no sean los expedidos conforme a las disposiciones de los artículos 225° ó 226°, se añadirán los símbolos -85 al de la clave del tipo del Diseño del Bulto.

ARTICULO 237° Estas claves de tipos se aplicarán de la manera siguiente:

a) Cada certificado y cada Bulto llevarán la marca de identificación apropiada, inclusive los símbolos prescritos en los aparatos a), b), c) y d) del artículo 236° anterior, salvo que, en el caso de los BULTOS, sólo figurarán las claves pertinentes indicadoras del Diseño, añadiendo, si procede, los símbolos -85 tras la segunda barra, es decir: la "T" o "X" no figurarán en la marca de identificación en el Bulto. Cuando se combinen la aprobación del Diseño y la aprobación de la Expedición, no es necesario repetir las claves de tipos pertinentes. Por ejemplo:

A/132/B (M) F-85:

Un diseño de Bulto del Tipo B(M), aprobado para Sustancias Fisionables, que requiere Aprobación Multilateral, para el que la Autoridad Competente de Austria ha asignado para el Diseño el N° 132 (esta marca deberá figurar tanto en el propio Bulto como en el certificado de aprobación del Diseño del Bulto);

A/132/B (M) F-85T:

Aprobación de la Expedición extendida para un Bulto que lleva la marca de identificación arriba indicada (sólo deberá figurar en el certificado);

A/137/X-85:

Aprobación de Arreglo Especial extendida por la Autoridad Competente de Austria, a la que se ha asignado el N° 137 (sólo deberá figurar en el certificado), y

A/139/1F-85:

Un Diseño de Bulto Industrial para Sustancias Fisionables aprobado por la Autoridad Competente de Austria, al que se ha asignado el NI? 139 (deberá figurar tanto en el Bulto como en el certificado de aprobación del Diseño del Bulto.

b) Cuando la Aprobación Multilateral, se efectúe por refrendo, sólo se utilizarán las marcas de identificación asignadas por el país de origen del Diseño o de la Expedición. Cuando la Aprobación Multilateral se, efectúe por emisión sucesiva de certificados por los distintos países, cada certificado llevará la marca apropiada y el Bulto cuyo Diseño haya sido así aprobado llevará todas las marcas de identificación correspondiente.

Por ejemplo:

A/132/B (M) F-85

CH/28/B(M)F-85

Sería la marca de identificación de un Bulto originariamente aprobado por Austria y posteriormente aprobado, mediante un certificado por separado, por Suiza. Si

hubiera más marcas de identificación, se consignarían de modo análogo sobre el Bulto.

c) La revisión de los certificados se indicará mediante una expresión entre paréntesis a continuación de la marca de identificación en el certificado. Por ejemplo, A/132/B(M)F-85 (Rev. 2) significaría la revisión 2 del certificado del Diseño de Bulto aprobado por Austria. En el caso de las versiones originales, la expresión entre paréntesis es facultativa y se pueden utilizar otras palabras tales como "versión original" en lugar de "Rev. 0". Los números de revisión de un certificado sólo pueden ser asignados por el país que extiende el certificado de aprobación original.

d) Al final de la marca de identificación se podrán añadir entre paréntesis símbolos adicionales (que puedan ser necesarios en virtud de las reglamentaciones nacionales). Por ejemplo, A/132/B(M)F-85(SP503).

e) No es necesario modificar la marca de identificación en el Bulto cada vez que se efectúe una revisión del certificado del Diseño. Sólo se modificará dicha marca cuando la revisión del certificado del Diseño de Bulto implique un cambio de la clave del tipo empleada para indicar tal Diseño tras la segunda barra.

## **PÁRRAFO 11**

### **Del Contenido de los Certificados de Aprobación**

ARTICULO 238° Todo certificado de aprobación extendido para Materiales Radiactivos en Forma Especial por una Autoridad Competente comprenderá la información que se indica a continuación:

- a) Tipo de certificado.
- b) Marca de identificación de la Autoridad Competente.
- c) Fecha de emisión y de expiración.
- d) Lista de los reglamentos nacionales e internacionales aplicables, incluida la edición del Reglamento del OIEA para el transporte seguro de materiales radiactivos, conforme a los cuales se aprueban los Materiales Radiactivos en Forma Especial.
- e) Identificación de los Materiales Radiactivos en Forma Especial.
- f) Descripción de los Materiales Radiactivos en Forma Especial.
- g) Especificaciones del Diseño para el material, que pueden incluir referencias a los planos.
- h) Una especificación del Contenido Radiactivo que incluya las actividades involucradas y que puede incluir la forma física y química.
- i) Si la Autoridad Competente lo considera apropiado, referencia a la identidad del solicitante.
- j) Firma y cargo del funcionario que extiende el certificado.

ARTICULO 239° Todo certificado de aprobación extendido para un Arreglo Especial por una Autoridad Competente comprenderá la siguiente información:

- a) Tipo de certificado.
- b) Marca de identificación de la Autoridad Competente.

- c) Fecha de emisión y de expiración.
- d) Modalidad(es) de transporte.
- e) Toda restricción que afecte a las modalidades de transporte, tipo de Medios de Transporte, Contenedores, así como cualesquiera instrucciones necesarias sobre la ruta a seguir.
- f) Lista de los reglamentos nacionales e internacionales aplicables, incluida la edición del Reglamento del OIEA para el transporte seguro de materiales radiactivos, conforme a los cuales se aprueba el Arreglo Especial.
- g) La siguiente declaración:

"El presente certificado no exime al remitente del cumplimiento de cualquier requisito impuesto por el Gobierno de cualquier país a través del cual o al cual se transporte el bulto".
- h) Referencias a certificados para otro Contenido Radiactivo, otros refrendos de una Autoridad Competente, o datos o información técnica adicionales, según considere oportuno la Autoridad Competente.
- í) Descripción del Embalaje mediante referencias a los planos o a la especificación del Diseño. Si la autoridad Competente lo considera oportuno se incluirá una ilustración que pueda reproducirse, de tamaño no superior a 21 cm x 30 cm, en la que se indique cómo está constituido el Bulto, acompañada de una descripción muy sucinta del Embalaje, comprendidos los materiales de que está construido, masa bruta, dimensiones externas generales y aspecto.
- j) Breve descripción del Contenido Radiactivo autorizado, comprendida cualquier restricción que afecte al Contenido Radiactivo y que no resulte evidente a juzgar por la naturaleza del Embalaje. Se deberá indicar la forma física y química, las actividades de que se trata (comprendidas las de los distintos isótopos, si procediera), las cantidades en gramos (cuando se trate de Sustancias Fisionables), y si los materiales son Materiales Radiactivos en Forma Especial.
- k) Además, por lo que respecta a los Bultos para Sustancias Fisionables:
  - i) descripción detallada del Contenido Radiactivo admisible;
  - ii) valor del Índice de Transporte para el control de la criticidad nuclear;
  - iii) cualesquiera características especiales, en base a las cuales se haya supuesto la ausencia de agua en determinados espacios vacíos, al efectuar la evaluación de la criticidad; y
  - iv) cualquier determinación, basada en la letra a) del artículo 180º, a partir de la cual se suponga una multiplicación de neutrones decreciente en la evaluación de la criticidad como resultado de la experiencia real en la irradiación.
- l) Una lista detallada de todos los controles complementarios de orden operacional necesarios relativos a la preparación, carga, transporte, estiba, descarga y manipulación de la Remesa, comprendida cualquier medida especial de estiba encaminada a la disipación sin riesgos del calor.
- m) Si la Autoridad Competente lo estima oportuno, las razones existentes para el Arreglo Especial.
- n) Descripción de las medidas de compensación que se aplicarán por tratarse de una Expedición en virtud de Arreglos Especiales.
- o) Referencia a la información facilitada por el solicitante relativa a la utilización del Bulto o a medidas específicas a adoptar antes de proceder -a la Expedición.



- p) Declaración relativa a las condiciones ambientales supuestas con fines de Diseño, si las mismas no coinciden con las especificadas en los artículos 157°, 158° y 168°, según proceda.
- q) Cualquier disposición para emergencias considerada necesaria por la Autoridad Competente.
- r) Si la Autoridad Competente lo considera oportuno, referencia a la identidad del solicitante y a la del Transportista.
- s) Firma y cargo del funcionario que extiende el certificado.

ARTICULO 240° Todo certificado de aprobación de una Expedición extendido por una Autoridad Competente comprenderá la siguiente información:

- a) Tipo de certificado.
- b) Marca de identificación de la Autoridad Competente.
- c) Fecha de emisión y de expiración.
- d) Lista de los reglamentos nacionales e internacionales aplicables, incluida la edición del Reglamento del OIEA para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos, conforme a los cuales se aprueba la Expedición.
- e) Toda restricción que afecte a las modalidades de transporte, tipo de Medios de Transporte, Contenedores, así como cualesquiera instrucciones necesarias sobre la ruta a seguir.
- f) La siguiente declaración:  
"El presente certificado no exime al remitente del cumplimiento de cualquier requisito impuesto por el Gobierno de cualquier país a través del cual o al cual se transporte el bulto".
- g) Lista detallada de todos los controles complementarios de orden operacional necesarios relativos a la preparación, carga, transporte, estiba, descarga y manipulación de la Remesa, comprendida cualquier medida especial de estiba encaminada a la disipación sin riesgos del calor.
- h) Referencia a la información facilitada por el solicitante relativa a las medidas específicas a adoptar antes de proceder a la Expedición.
- i) Referencia a la información facilitada por el solicitante relativa a las medidas específicas a adoptar antes de proceder a la Expedición.
- j) Breve descripción del Contenido Radiactivo real comprendida cualquier restricción que afecte al Contenido Radiactivo y, que no resulte evidente a juzgar por la naturaleza del Embalaje. Se deberá indicar la forma física y química, las actividades totales de que se trata (comprendidas las de los distintos isótopos, si procediera), las cantidades en gramos (cuando se trate de Sustancias Fisionables) y si los materiales son Materiales Radiactivos en Forma Especial.
- k) Cualquier disposición para emergencias considerada necesaria por la Autoridad Competente.
- l) Si la Autoridad Competente lo considera oportuno, referencia a la identidad del solicitante.
- m) Firma y cargo del funcionario que extiende el certificado.

ARTICULO 241° Todo certificado de aprobación del Diseño de un Bulto extendido por una Autoridad Competente comprenderá la siguiente información.,

- a) Tipo de certificado.
- b) Marca de identificación de la Autoridad Competente.
- c) Fecha de emisión ' de expiración.
- d) Toda restricción que afecte a las modalidades de transporte, si procede.
- e) Lista de los reglamentos nacionales e internacionales aplicables, comprendida la edición del reglamento del OIEA para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos conforme a los cuales se aprueba el Diseño.
- f) La siguiente declaración:  
"El presente certificado no exime al remitente del cumplimiento de cualquier requisito impuesto por el Gobierno de cualquier país a través del cual o al cual se transporte el bulto".
- g) Referencias a certificados para otro Contenido Radiactivo, otros refrendos de una Autoridad Competente, o datos o información técnica adicionales, según considere oportuno la Autoridad Competente.
- h) Declaración en la que se autorice la Expedición, siempre que se requiera que dicha Expedición sea aprobada en virtud de los artículos 228° a 231°, si procede.
- i) Identificación del Embalaje.
- j) Descripción del Embalaje mediante referencia a los planos o a la especificación del Diseño. Si la Autoridad Competente lo estima oportuno se incluirá una ilustración que pueda reproducirse, de tamaño no superior a 21 cm x 30 cm, en la que se indique cómo está constituido el Bulto, acompañada de una descripción muy sucinta del Embalaje, comprendidos los materiales de que está construido, masa bruta, dimensiones externas generales y aspecto.
- k) Especificación del Diseño mediante referencia a los planos.
- l) Breve descripción del Contenido Radiactivo autorizado, comprendida cualquier restricción que afecte al Contenido Radiactivo y que no resulte evidente a juzgar por la naturaleza del Embalaje. Se deberá indicar la forma física y química, las actividades de que se trata (comprendidas las de los distintos isótopos, si procediera), las cantidades en gramos (cuando se trate de Sustancias Fisionables), y si los materiales son Materiales Radiactivos en Forma Especial.
- m) Además, por lo que respecta a los Bultos para Sustancias Fisionables:
  - i) descripción detallada del Contenido Radiactivo autorizado;
  - ii) valor de Índice de Transporte para el control de la criticidad nuclear;
  - iii) cualesquiera características especiales, en base a las cuales se haya supuesto la ausencia de agua en determinados espacios vacíos al efectuar la evaluación de la criticidad, y
  - iv) cualquier determinación, basada en la letra a) del artículo 180°, a partir de la cual se suponga una multiplicación de neutrones decreciente en la evaluación de la criticidad como resultado de la experiencia real en la irradiación.
- n) Cuando se trate de Bultos de Tipo B (M), una declaración en la que se especifiquen aquellas normas prescritas en los artículos 162° a 168° a las que no se ajuste el Bulto, así como cualquier información complementaria que pueda ser de utilidad a las demás Autoridades Competentes.
- o) Lista detallada de todos los controles complementarios de orden operacional necesarios relativos a la preparación, carga, transporte, estiba, descarga y manipulación de la Remesa, comprendida cualquier medida especial de estiba encaminada a la disipación sin riesgos del calor.

- p) Referencia a la información facilitada por el solicitante relativa a la utilización del Bulto o a medidas específicas a adoptar antes de proceder a la Expedición.
- q) Declaración relativa a las condiciones ambientales supuestas con fines de Diseño, si las mismas no coinciden con las especificadas en los artículos 157°, 158° y 168°, según proceda.
- r) Especificación del programa de Garantía de Calidad, según se estipula en el artículo 11°.
- s) Cualquier disposición para emergencias considerada necesaria por la Autoridad Competente.
- t) Si la Autoridad Competente lo considere oportuno, referencia a la identidad del solicitante.
- u) Firma y cargo del funcionario que extiende el certificado.

## **PÁRRAFO 12**

### **Del Refrendo de los Certificados**

ARTICULO 242° Las Aprobaciones Multilaterales podrán tener lugar mediante refrendo del certificado original extendido por la Autoridad Competente del país de origen del Diseño o de la Expedición. Dicho refrendo puede adoptar la forma del aval del certificado original o la expedición por separado de un aval, anexo, suplemento, etc. por la Autoridad Competente del país a través del cual o al cual se efectúa la Expedición.

## **TITULO XI**

### ***Disposiciones Finales***

ARTICULO 243° El presente reglamento no se aplicará:

- a) dentro de los establecimientos en que se produzcan o empleen Materiales Radiactivos o en que dichos materiales se almacenen, salvo con ocasión de su transporte, siempre que esos establecimientos estén sujetos a otros reglamentos apropiados de seguridad; y
- b) a los seres humanos a los que les hayan implantado marcapasos cardiacos u otros dispositivos radioisotópicos, o que hayan sido tratados con radiofármacos.

ARTICULO 244° Los Anexos y Figuras que se reproducen a continuación forman parte integrante del presente decreto.

## ANEXO I

### VALORES DE A1 Y A2 CORRESPONDIENTES A LOS DISTINTOS RADIONUCLEIDOS

<b>Símbolo del radionucleido</b>	<b>Elemento y número atómico</b>	<b>A1 (TBq)</b>	<b>A1 (Ci) Aproximada mente <u>a/</u></b>	<b>A2 (TBq)</b>	<b>A2 (Ci) Aproximada mente <u>a/</u></b>	
Ac-225 •	Actinio (89)	0,6	10	1 · 10 <sup>-1</sup>	2 · 10 <sup>-1</sup>	
Ac-227		40	1.000	2 · 10 <sup>-5</sup>	5 · 10 <sup>-4</sup>	
Ac-228		0,6	10	0,4	10	
Ag-105	Plata (47)	2	50	2	50	
Ag-108m		0,6	10	0,6	10	
Ag-110m		0,4	10	0,4	10	
Ag-111		0,6	10	0,5	10	
Al-26	Aluminio (13)	0,4	10	0,4	10	
Am-241	Americio (95)	2	50	2 · 10 <sup>-4</sup>	5 · 10 <sup>-3</sup>	
Am-242m		2	50	2 · 10 <sup>-4</sup>	5 · 10 <sup>-3</sup>	
Am-243		2	50	2 · 10 <sup>-4</sup>	5 · 10 <sup>-3</sup>	
Ar-37		Argón (18)	40	1.000	40	1.000
Ar-39	20		500	20	500	
Ar-41	0,6		10	0,6	10	
Ar-42 •	0,2		5	0,2	5	
As-72	Arsénico (33)		0,2	5	0,2	5
As-73			40	1.000	40	1.000
As-74			1	20	0,5	10
As-76		0,2	5	0,2	5	
As-77		20	500	0,5	10	
At-211		Astato (85)	30	800	2	50
Au-193	Oro (79)	6	100	6	100	
Au-194		1	20	1	20	
Au-195		10	200	10	200	
Au-196		2	50	2	50	
Au-198		3	80	0,5	10	
Au-199		10	200	0,9	20	
Ba-131		Bario (56)	2	50	2	50
Ba-133m			10	200	0,9	20
Ba-133			33	80	0,9	20
Ba-140 •	Berilio (4)	0,4	10	0,4	10	
Be-7		20	500	20	500	
Be-10		20	500	0,5	10	
Bi-205	Bismuto (83)	0,6	10	0,6	10	
Bi-206		0,3	8	0,3	8	
Bi-207		0,7	10	0,7	10	

<b>Símbolo del radionucleido</b>	<b>Elemento y número atómico</b>	<b>A1 (TBq)</b>	<b>A1 (Ci) Aproximada mente <u>a/</u></b>	<b>A2 (TBq)</b>	<b>A2 (Ci) Aproximada mente <u>a/</u></b>
Bi-210m •		0,3	8	3 · 10 <sup>-2</sup>	8 · 10 <sup>-1</sup>
Bi-210		0,6	10	0,5	10
Bi-212 •		0,3	8	0,3	8
Bk-247	Berquelio (97)	2	50	2 · 10 <sup>-4</sup>	5 · 10 <sup>-3</sup>
Bk-249		40	1.000	8 · 10 <sup>-2</sup>	2
Br-76	Bromo (35)	0,3	8	0,3	8
Br-77		3	80	3	80
Br-82		0,4	10	0,4	10
C-11	Carbono (6)	40	20	0,5	10
C-14		40	1.000	2	50
Ca-41	Calcio (20)	40	1.000	40	1.000
Ca-45		40	1.000	0,9	20
Ca-47		0,9	20	0,5	10
Cd-109	Cadmio (48)	40	1.000	1	20
Cd-113m		20	500	9 · 10 <sup>-2</sup>	2
Cd-115m		0,3	8	0,3	8
Ce-115		4	100	0,5	10
Ce-139	Cerio (58)	6	100	6	100
Ce-141		10	200	0,5	10
Ce-143		0,6	10	0,5	10
Ce-144 •		0,2	5	0,2	5
Cf-248	Californio (98)	30	800	3 · 10 <sup>-3</sup>	8 · 10 <sup>-2</sup>
Cf-249		2	50	2 · 10 <sup>-4</sup>	5 · 10 <sup>-3</sup>
Cf-250		5	100	5 · 10 <sup>-4</sup>	1 · 10 <sup>-2</sup>
Cf-251		2	50	2 · 10 <sup>-4</sup>	5 · 10 <sup>-3</sup>
Cf-252		0,1	2	1 · 10 <sup>-3</sup>	2 · 10 <sup>-2</sup>
Cf-253		40	1.000	6 · 10 <sup>-2</sup>	1
Cf-254		3 · 10 <sup>-3</sup>	8 · 10 <sup>-2</sup>	6 · 10 <sup>-4</sup>	1 · 10 <sup>-2</sup>
Cl-36	Cloro (17)	20	500	0,5	10
Cl-38		0,2	5	0,2	5
Cm-240	Curio (96)	40	1.000	2 · 10 <sup>-2</sup>	5 · 10 <sup>-1</sup>
Cm-241		2	50	0,9	20
Cm-242		40	1.000	1 · 10 <sup>-2</sup>	2 · 10 <sup>-1</sup>
Cm-243		3	80	3 · 10 <sup>-4</sup>	8 · 10 <sup>-2</sup>
Cm-244		4	100	4 · 10 <sup>-4</sup>	1 · 10 <sup>-2</sup>
Cm-245		2	50	2 · 10 <sup>-4</sup>	5 · 10 <sup>-3</sup>
Cm-246		2	50	2 · 10 <sup>-4</sup>	5 · 10 <sup>-3</sup>
Cm-247	Curio (96)	2	50	2 · 10 <sup>-4</sup>	5 · 10 <sup>-3</sup>
Cm-248		4 · 10 <sup>-2</sup>	1	5 · 10 <sup>-5</sup>	1 · 10 <sup>-3</sup>
Co-56	Cobalto (27)	0,3	8	0,3	8
Co-57		8	200	8	200

<b>Símbolo del radionucleido</b>	<b>Elemento y número atómico</b>	<b>A1 (TBq)</b>	<b>A1 (Ci) Aproximada mente <u>a/</u></b>	<b>A2 (TBq)</b>	<b>A2 (Ci) Aproximada mente <u>a/</u></b>
Co-58m		40	1.000	40	1.000
Co-58		10	20	1	20
Co-60		0,4	10	0,4	10
Cr-51	Cromo (24)	30	800	30	800
Cs-129	Cesio (55)	4	100	4	100
Cs-131		40	1.000	40	1.000
Cs-132		1	20	1	20
Cs-134m		40	1.000	9	200
Cs-134		0,6	10	0,5	10
Cs-135		40	1.000	0,9	20
Cs-136		0,5	10	0,5	10
Cs-137 •		2	50	0,5	10
Cu-64	Cobre (29)	5	100	0,9	20
Cu-67		9	200	0,9	20
Dy-159	Disprosio (66)	20	500	20	500
Dy-165		0,6	10	0,5	10
Dy-166 •		0,3	8	0,3	8
Er-169	Erbio (68)	40	1.000	0,9	20
Er-171		0,6	10	0,5	10
Eu-147	Europio (63)	2	50	2	50
Eu-148		0,5	10	0,5	10
Eu-149		20	500	20	500
Eu-150		0,7	10	0,7	10
Eu-152m		0,6	10	0,5	10
Eu-152		0,9	20	0,9	20
Eu-154		0,8	20	0,5	10
Eu-155		20	500	2	50
Eu-156		0,6	10	0,5	10
F-18	Flúor (9)	1	20	0,5	10
Fe-52 •	Hierro (26)	0,2	5	0,2	5
Fe-55		40	1.000	40	1.000
Fe-59		0,8	20	0,8	20
Fe-60		40	1.000	0,2	5
Ga-67	Galio (31)	6	100	6	100
Ga-68		0,3	8	0,3	8
Ga-72		0,4	10	0,4	10
Gd-146 •	Gadolinio (64)	0,4	10	0,4	10
Gd-153		10	200	5	100
Gd-159		4	100	0,5	10
Ge-68 •	Germanio (32)	0,3	8	0,3	8

<b>Símbolo del radionucleido</b>	<b>Elemento y número atómico</b>	<b>A1 (TBq)</b>	<b>A1 (Ci) Aproximada mente <u>a/</u></b>	<b>A2 (TBq)</b>	<b>A2 (Ci) Aproximada mente <u>a/</u></b>
Ge-71		40	1.000	40	1.000
Ge-77		0,3	8	0,3	8
Hf-172 •	Hafnio (72)	0,5	10	0,3	8
Hf-175		3	80	3	80
Hf-181		2	50	0,9	20
Hf-182		4	100	3 · 10 <sup>-2</sup>	8 · 10 <sup>-1</sup>
Hg-194 •	Mercurio (80)	1	20	1	20
Hg-197m		10	200	0,9	20
Hg-197		10	200	10	200
Hg-203		4	100	0,9	20
Ho-163	Holmio (67)	40	1.000	40	1.000
Ho-166m		0,6	10	0,3	8
Ho-166		0,3	8	0,3	8
I-123	Yodo (53)	6	100	6	100
I-124		0,9	20	0,9	20
I-125		20	500	2	50
I-126		2	50	0,9	20
I-129		Sin límite		Sin límite	
I-131		3	80	0,5	10
I-132		0,4	10	0,4	10
I-133		0,6	10	0,5	10
I-134		0,3	8	0,3	8
I-135		0,6	10	0,5	10
In-111	Indio (49)	2	50	2	50
In-113m		4	100	4	100
In-114m •		0,3	8	0,3	8
In-115m		6	100	0,9	20
Ir-189	Iridio (77)	10	200	10	200
Ir-190		0,7	10	0,7	10
Ir-192		10	20	0,5	10
Ir-193m		10	200	10	200
Ir-194		0,2	5	0,2	5
K-42		Potasio (19)	0,2	5	0,2
K-43	1		20	0,5	10
Kr-81	Criptón (36)	40	1.000	40	1.000
Kr-85m		6	100	6	100
Kr-85		20	500	10	200
Kr-87		0,2	5	0,2	5
La-137	Lantano (57)	40	1.000	2	50
La-140		0,4	10	0,4	10
Lu-172	Lutecio (0,5)	0,5	10	0,5	10
Lu-173		8	200	8	200

Símbolo del radionucleido	Elemento y número atómico	A1 (TBq)	A1 (Ci) Aproximada mente <u>a/</u>	A2 (TBq)	A2 (Ci) Aproximada mente <u>a/</u>
Lu-174m		20	500	8	200
Lu-174		8	200	4	100
Lu-177		30	800	0,9	20
Mg-28 •	BAE Materiales de baja actividad específica (véase el Art. 4.25) Magnesio (12)	0,2	5	0,2	5
Mn-52	Manganeso (25)	0,3	8	0,3	8
Mn-53		Sin límite		Sin límite	
Mn-54		1	20	1	20
Mn-56		0,2	5	0,2	5
MPF	Para las mezclas de productos de fisión utilícese la fórmula para mezclas o el Anexo II.				
Mo-93	Molibdeno (42)	40	1.000	7	100
Mo-99		0,6	10	0,5	10
N-13	Nitrógeno (7)	0,6	10	0,5	10
Na-22	Sodio (11)	0,5	10	0,5	10
Na-22		0,2	5	0,2	5
Nb-92m	Niobio (41)	0,7	10	0,7	10
Nb-93m		40	1.000	6	100
Nb-94		0,6	10	0,6	10
Nb-95		1	20	1	20
Nb-97		0,6	10	0,5	10
Nd-147	Neodimio (60)	4	100	0,5	10
Nd-149		0,6	10	0,5	10
Ni-59	Níquel (28)	40	1.000	40	1.000
Ni-63		40	1.000	30	800
Ni-65		0,3	8	0,3	8
Np-235	Neptunio (93)	40	1.000	40	1.000
Np-236		7	100	1 · 10 <sup>-3</sup>	2 · 10 <sup>-2</sup>
Np-237		2	50	2 · 10 <sup>-4</sup>	5 · 10 <sup>-3</sup>
Np-239		6	100	0,5	10
Os-185	Osmio (76)	1	20	1	20
Os-191m		40	1.000	40	1.000
Os-191		10	200	0,9	20
Os-193		0,6	10	0,5	10
Os-194 •		0,2	5	0,2	5
P-32	Fósforo (15)	0,3	8	0,3	8
P-33		40	1.000	0,9	20
Pa-230	Protactinio	2	50	0,1	2



<b>Símbolo del radionucleido</b>	<b>Elemento y número atómico</b>	<b>A1 (TBq)</b>	<b>A1 (Ci) Aproximadamente</b>	<b>A2 (TBq)</b>	<b>A2 (Ci) Aproximadamente</b>
			<b>a/</b>		<b>a/</b>
	(91)				
Pa-231		0,6	10	$6 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-3}$
Pa-233		5	100	0,9	20
Pb-201	Plomo (82)	1	20	1	20
Pb-202 •		2	50	2	50
Pb-203		3	80	3	80
Pb-205		Sin límite		Sin límite	
Pb-210 •		0,6	10	$9 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-1}$
Pb-212 •		0,3	8	0,3	8
Pd-103	Paladio (46)	40	1.000	40	1.000
Pd-107		Sin límite		Sin límite	
Pd-109		0,6	10	0,5	10
Pm-143	Prometio(61)	3	80	3	80
Pm-144		0,6	10	0,6	10
Pm-145		30	800	7	1.000
Pm-147		40	1.000	0,9	20
Pm-148m		0,5	10	0,5	10
Pm-149		0,6	10	0,5	10
Pm-151		3	80	0,5	10
Po-208	Polonio (84)	40	1.000	$2 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-1}$
Po-209		40	1.000	$2 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-1}$
Po-210		40	1.000	$2 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-1}$
Pr-142	Praseodimio (59)	0,2	3	0,2	5
Pr-143		4	100	0,5	10
Pt-188 •	Platino (78)	0,6	10	0,6	10
Pt-191		3	80	3	80
Pt-193m		40	1.000	9	200
Pt-193		40	1.000	40	1.000
Pt-195m		10	200	2	50
Pt-197m		10	200	0,9	20
Pt-197		20	500	0,5	10
Pu-236	Plutonio (94)	7	100	$7 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-2}$
Pu-237		20	500	20	500
Pu-238		2	50	$2 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-3}$
Pu-239		2	50	$2 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-3}$
Pu-240		2	50	$2 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-3}$
Pu-241		40	1.000	$1 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-1}$
Pu-242		2	50	$2 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-3}$
Pu-244 •		0,3	8	$2 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-3}$
Ra-233 •	Radio (88)	0,6	10	$3 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-1}$
Ra-224 •		0,3	8	$6 \cdot 10^{-2}$	1
Ra-225 •		0,6	10	$2 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-1}$

Símbolo del radionucleido	Elemento y número atómico	A1 (TBq)	A1 (Ci) Aproximada mente <u>a/</u>	A2 (TBq)	A2 (Ci) Aproximada mente <u>a/</u>
Ra-226 •		0,3	8	2x 10 <sup>-2</sup>	5 · 10 <sup>-1</sup>
Ra-228 •		0,6	10	4 · 10 <sup>-2</sup>	1
Rb-81	Rubidio (37)	2	50	0,9	20
Rb-83		2	50	2	50
Rb-84		1	20	0,9	20
Rb-86		0,3	8	0,3	8
Rb-87		Sin límite		Sin límite	
Rb (natural)		Sin límite		Sin límite	
Re-183	Renio (75)	5	100	5	100
Re-184m •		1	20	1	20
Re-184		1	20	1	20
Re-186		4	100	0,5	10
Re-187		Sin límite		Sin límite	
Re-188		0,2	5	0,2	5
Re-189		4	100	0,5	10
Re (natural)		Sin límite		Sin límite	
Rh-99	Rodio (45)	2	50	2	50
Rh-101		4	100	4	100
Rh-102m		2	50	0,9	20
Rh-102		0,5	10	0,5	10
Rh-103m		40	1.000	40	1.000
Rh-105		10	200	0,9	20
Rn-222 •	Radón (86)	0,2	5	4 · 10 <sup>-3</sup>	1 · 10 <sup>-1</sup>
Ru-97 •	Rutenio (44)	4	100	4	100
Ru-103		2	50	0,9	20
Ru-105		0,6	10	0,5	10
Ru-106 •		0,2	5	0,2	5
S-35	Azufre (16)	40	1.000	2	50
Sb-122	Antimonio (51)	0,3	8	0,3	8
Sb-124		0,6	10	0,5	10
Sb-125		2	50	0,9	20
Sb-126		0,4	10	0,4	10
Sc-44	Escandio (21)	0,5	10	0,5	10
Sc-46		0,5	10	0,5	10
Sc-47		9	200	0,9	20
Sc-48		0,3	8	0,3	8
	OCS Objetos contaminados en la superficie (véase el art. 4,30)				
Se-75	Selenio (34)	3	80	3	80
Se-79		40	1.000	2	50
Si-31	Silicio (14)	0,6	10	0,5	10
Si-32		40	1.000	0,2	5
Sm-145	Samario (62)	20	500	20	500

<b>Símbolo del radionucleido</b>	<b>Elemento y número atómico</b>	<b>A1 (TBq)</b>	<b>A1 (Ci) Aproximada mente <u>a/</u></b>	<b>A2 (TBq)</b>	<b>A2 (Ci) Aproximada mente <u>a/</u></b>
Sm-147		Sin límite		Sin límite	
Sm-151		40	1.000	4	100
Sm-153		4	100	0,5	10
Sn-113 •	Estaño (50)	4	100	4	100
Sn-117m		6	100	2	50
Sn-119m		40	1.000	40	1.000
Sn-121m		40	1.000	0,9	20
Sn-123		0,6	10	0,5	10
Sn-125		0,2	5	0,2	5
Sn-126 •		0,3	8	0,3	8
Sr-82	Estroncio (38)	0,2	5	0,2	5
Sr-85m		5	100	5	100
Sr-85		2	50	2	50
Sr-87m		3	80	3	80
Sr-89		0,6	10	0,5	10
Sr-90 •		0,2	5	0,1	2
Sr-91		0,3	8	0,3	8
Sr-92		0,8	20	0,5	10
T (todas las formas)	Tritio (1)	40	1.000	40 y no mayor de 1 TBq/l	1.000 y no mayor de 20 Ci/l
Ta-178	Tantalio (73)	1	20	1	20
Ta-179		30	800	30	800
Ta-182		0,8	20	0,5	10
Tb-157	Terbio (65)	40	1.000	10	200
Tb-158		1	20	0,7	10
Tb-160		0,9	20	0,5	10
Tc-95m	Tecnecio (43)	2	50	2	50
Tc-96m •		0,4	10	0,4	10
Tc-96		0,4	10	0,4	10
Tc-97m		40	1.000	40	1.000
Tc-97		Sin límite		Sin límite	
Tc-98		0,7	10	0,7	10
Tc-99m		8	200	8	200
Tc-99		40	1.000	0,9	20
Te-118 •	Telurio (52)	0,2	5	0,2	5
Te-121m		5	100	5	100
Te-121		2	50	2	50
Te-123m		7	100	7	100
Te-125m		30	800	9	200
Te-127m •		20	500	0,5	10
Te-127		20	500	0,5	10
Te-129m •		0,6	10	0,5	10

<b>Símbolo del radionucleido</b>	<b>Elemento y número atómico</b>	<b>A1 (TBq)</b>	<b>A1 (Ci) Aproximadamente</b>	<b>A2 (TBq)</b>	<b>A2 (Ci) Aproximadamente</b>	
			<b>a/</b>		<b>a/</b>	
Te-129		0,6	10	0,5	10	
Te-131m		0,7	10	0,5	10	
Te-132		0,4	10	0,4	10	
Th-227	Torio (90)	9	200	1 · 10 <sup>-2</sup>	2 · 10 <sup>-1</sup>	
Th-228 •		0,3	8	4 · 10 <sup>-4</sup>	1 · 10 <sup>-2</sup>	
Th-229		0,3	8	3 · 10 <sup>-5</sup>	8 · 10 <sup>-4</sup>	
Th-230		2	50	2 · 10 <sup>-4</sup>	5 · 10 <sup>-3</sup>	
Th-231		40	1.000	0,9	20	
Th-232		Sin límite		Sin límite		
Th-234 •		0,2	5	0,2	5	
Th (natural)		Sin límite		Sin límite		
Ti-44 •	Titanio (22)	0,5	10	0,2	5	
Tl-200	Talio (81)	0,8	20	0,8	20	
Tl-201		10	200	10	200	
Tl-202		2	50	2	50	
Tl-204		4	100	0,5	10	
Tm-167	Tulio (69)	7	100	7	100	
Tm-168		0,8	20	0,8	20	
Tm-170		4	100	0,5	10	
Tm-171		40	1.000	10	200	
U-230	Uranio (92)	40	1.000	1 · 10 <sup>-2</sup>	2 · 10 <sup>-1</sup>	
U-232		3	80	3 · 10 <sup>-4</sup>	8 · 10 <sup>-3</sup>	
U-233		10	200	1 · 10 <sup>-3</sup>	2 · 10 <sup>-2</sup>	
U-234		10	200	1 · 10 <sup>-3</sup>	2 · 10 <sup>-2</sup>	
U-235		Sin límite		Sin límite		
U-236		10	200	1 · 10 <sup>-3</sup>	2 · 10 <sup>-2</sup>	
U-238		Sin límite		Sin límite		
U (natural)		Sin límite		Sin límite		
U (enriquecido al 5% o menos)			10	200	1 · 10 <sup>-3</sup>	2 · 10 <sup>-2</sup>
U (enriquecido a más del 5%)			Sin límite		Sin límite	
U (empobrecido)			Sin límite		Sin límite	
V-48		Vanadio (23)	0,3	8	0,3	8
V-49			40	1.000	40	1.000
W-178 •	Wolframio (74)	1	20	1	20	

<b>Símbolo del radionucleido</b>	<b>Elemento y número atómico</b>	<b>A1 (TBq)</b>	<b>A1 (Ci) Aproximada mente a/</b>	<b>A2 (TBq)</b>	<b>A2 (Ci) Aproximada mente a/</b>
W-181		30	800	30	800
W-185		40	1.000	0,9	20
W-187		2	50	0,5	10
W-188 •		0,2	5	0,2	5
Xe-127	Xenón (54)	4	100	4	100
Xe-131m		40	1.000	40	1.000
Xe-133		20	500	20	500
Xe-135		4	100	4	100
Y-87	Itrio (39)	2	50	2	50
Y-88		0,4	10	0,4	10
Y-90		0,2	5	0,2	5
Y-91m		2	50	2	50
Y-91		0,3	8	0,3	8
Y-92		0,2	5	0,2	5
Y-93		0,2	5	0,2	5
Yb-169	Iterbio (70)	3	80	3	80
Yb-175		30	800	0,9	20
Zn-65	Zinc (30)	2	50	2	50
Zn-69m •		2	50	0,5	10
Zn-69		4	100	0,5	10
Zr-88	Zirconio (40)	3	80	3	80
Zr-93		40	1.000	0,2	5
Zr-95		1	20	0,9	20
Zr-97		0,3	8	0,3	8

a/ Los valores en curies indicados se obtienen redondeando por defecto la cifra correspondiente a TBq tras su conversión a Ci. Esto garantiza que la magnitud de A1 o A2 en Ci es siempre inferior a la correspondiente en TBq.

- Valores de A1 o A2 limitados por los productos de decaimiento.

## ANEXO II

### VALORES GENERALES DE A1 Y A2

Contenido	A1		A2	
	TBq	(Ci) •	TBq	(Ci) •
Sólo se conoce la presencia de nucleidos emisores beta o gama	0,2	(5)	0,02	(0,5)
Se sabe que existen nucleidos emisores alfa, o no se dispone de ningún dato pertinente.	0,10	(2)	$2 \cdot 10^{-5}$	$(5 \cdot 10^{-4})$

- Los valores en curies señalados entre paréntesis son valores aproximados y no son superiores a los valores en TBq.

## ANEXO III

### LIMITES DE LA CONTAMINACIÓN TRANSITORIA EN SUPERFICIES

Tipo de BULTO SOBREENVASE o CONTENEDOR	CONTAMINANTE			
	<i>Nivel máximo permisible (véase la Nota 1) de emisores beta y gama y de los emisores alfa de baja toxicidad especificados en la Nota 2</i>		Nivel máximo permisible (véase la Nota 1) de todos los restantes emisores alfa	
	<i>Bq/cm<sup>2</sup></i>	<i>(<b>m</b>Ci/cm<sup>2</sup>)</i>	<i>Bq/cm<sup>2</sup></i>	<i>(<b>m</b>Ci/cm<sup>2</sup>)</i>
Superficies externas de:				
BULTOS EXCEPTUADOS	0,4	(10-5)	0,04	(10-6)
BULTOS NO EXCEPTUADOS	4	(10-4)	0,4	(10-5)
Superficies externas e internas de SOBREENVASES y CONTENEDORES cuando contengan:				
BULTOS EXCEPTUADOS				
BULTOS NO EXCEPTUADOS	0,4	(10-5)	0,04	(10-6)
	4	(10-4)	0,4	(10-5)

Notas:

- 1) Los valores indicados se considerarán permisibles si se han promediado respecto de un área de 300 cm<sup>2</sup> de cualquier parte de la superficie.
- 2) Emisores alfa de baja toxicidad: URANIO NATURAL; URANIO EMPOBRECIDO; torio natural, uranio-235 o uranio-238; torio-232; torio -228

contenidos en minerales o en concentrados físicos; radionucleidos de período de semidesintegración a 10 días.

#### ANEXO IV

##### LIMITES DE ACTIVIDAD PARA BULTOS EXCEPTUADOS

Estado físico del Contenido	Instrumentos y artículos		Materiales
	Límites para los instrumentos y artículos <u>a/</u>	Límites para los bultos <u>a/</u>	Límites para los bultos <u>a/</u>
Sólidos:			
EN FORMA	10-2 A1	A1	10-3 A1
ESPECIAL	10-2 A2	A2	10-3 A2
Otras formas			
Líquidos:	10-3 A2	10-1 A2	10-4 A2
Gases:			
Tritio	2 · 10-2A2	2 · 10-1 A2	2 · 10-2 A2
EN FORMA	10-3 A1	10-2 A1	10-3 A1
ESPECIAL	10-3 A2	10-2 A2	10-3 A2
Otras formas			

a/ En cuanto a las mezclas de radionucleidos, cúmplase con lo dispuesto en los artículos 17 al 19.

#### ANEXO V

##### REQUISITOS RELATIVOS A BULTOS INDUSTRIALES PARA MATERIALES RADIATIVOS DE BAJA ACTIVIDAD ESPECIFICA (BAE) Y OBJETOS CONTAMINADOS EN LA SUPERFICIE (OCS)

Contenido	Tipo de Bulto Industrial	
	Uso Exclusivo	Uso no exclusivo
BAE-I <u>a/</u>		
Sólido	BI-1	BI-1
Líquido	BI-1	BI-2
BAE-II		
Sólido	BI-2	BI-2
Líquido y gas	BI-2	BI-3
BAE-III	BI-2	BI-3
OCS-I <u>a/</u>	BI-1	BI-1
OCS-II	BI-2	BI-2

a/ Si se cumplen las condiciones especificadas en el artículo 53, los MATERIALES BAE-I y OCS-I podrán transportarse sin embalar.

## ANEXO VI

### LÍMITES DE ACTIVIDAD PARA LOS MEDIOS DE TRANSPORTE DE MATERIALES RADIACTIVOS DE BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA (BAE) Y OBJETOS CONTAMINADOS EN LA SUPERFICIE (OCS)

Naturaleza del material	Límites de actividad para MEDIOS DE TRANSPORTE que no sean de navegación fluvial	Límites de actividad para bodegas o compartimientos de embarcaciones de navegación fluvial
BAE-I	Sin límite	Sin límite
BAE-II y BAE-III Sólidos no combustibles	Sin límite	$100 \cdot A2$
BAE-II y BAE-III Sólidos, líquidos y gases combustibles	$100 \cdot A2$	$10 \cdot A2$
OCS	$100 \cdot A2$	$10 \cdot A2$

## ANEXO VII

### FACTORES DE MULTIPLICACIÓN PARA CARGAS DE GRANDES DIMENSIONES

Dimensiones de la carga <u>a/</u>	Factor de multiplicación
Hasta 1 m <sup>2</sup>	1
Más de 1 m <sup>2</sup> hasta 5 m <sup>2</sup>	2
Más de 5 m <sup>2</sup> hasta 20 m <sup>2</sup>	3
Más de 20 m <sup>2</sup>	10

a/ Se mide el área de la mayor sección transversal de la carga.



## ANEXO VIII

### DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE TRANSPORTE

Partida	Contenido	Método de determinación del Índice de Transporte (IT)
BULTOS	SUSTANCIAS no FISIONABLES	IT para el control de la exposición a las radiaciones
	SUSTANCIAS FISIONABLES	IT que sea mayor entre el de control de la exposición a las radiaciones y el de control de la criticidad nuclear
SOBREENVASES no rígidos	BULTOS	Suma de todos los IT de los BULTOS contenidos
SOBREENVASES rígidos	BULTOS	Suma de todos los IT de los BULTOS contenidos, o, en el caso del REMITENTE original, ya sea el IT para el control de la exposición a las radiaciones o la suma de todos los IT de los BULTOS
CONTENEDORES	BULTOS o SOBREENVASES	Suma de los IT de todos los BULTOS y SOBREENVASES contenidos
	MATERIALES BAE u OCS	O bien la suma de los IT que sea mayor entre el de control de la exposición a las radiaciones y el de control de la criticidad nuclear
CONTENEDORES en la modalidad de USO EXCLUSIVO	BULTOS o SOBREENVASES	O bien la suma de los IT que sea mayor entre el de control de la exposición a las radiaciones y el de control de la criticidad nuclear
CISTERNAS	SUSTANCIAS no FISIONABLES	IT para el control de la exposición a las radiaciones
	SUSTANCIAS FISIONABLES	IT que sea mayor entre el de control de la exposición a las radiaciones y el de control de la criticidad nuclear
Sin embalar	BAE-I u OCS-I	IT para el control de la exposición a las radiaciones

## ANEXO IX

### CATEGORÍAS DE BULTOS

CONDICIONES		
Índice de Transporte	Nivel de Radiación Máximo en cualquier punto de la Superficie Externa	Categoría
0	Hasta 0,005 mSv/h (0,5 mrem/h)	I-BLANCA
Mayor que 0 pero no mayor que 1	Mayor que 0,005 mSv/h (0,5 mrem/h) pero no mayor que 0,5 mSv/h (50 mrem/h)	II-AMARILLA
Mayor que 1 pero no mayor que 10	Mayor que 0,5 mSv/h (50 mrem/h) pero no mayor que 2 mSv/h (200 mrem/h)	III-AMARILLA
Mayor que 10	Mayor que 2 mSv/h (200 mrem/h) pero no mayor que 10 mSv/h (1.000 mrem/h)	III-AMARILLA y también bajo USO EXCLUSIVO

## ANEXO X

### CATEGORÍAS DE SOBREENVASES, INCLUIDOS LOS CONTENEDORES CUANDO SE UTILIZAN COMO SOBREENVASE

Índice de Transporte	Categoría
	I-BLANCA
IT mayor que 0 pero menor o igual a 1	II-AMARILLA
IT mayor que 1	III-AMARILLA

## ANEXO XI

### LÍMITES DEL ÍNDICE DE TRANSPORTE PARA CONTENEDORES Y MEDIOS DE TRANSPORTE

Tipo de contenedor o medio de transporte	Límite de la suma total de índice de transporte en un contenedor único a bordo de un medio de transporte			
	No en la modalidad de USO EXCLUSIVO		En la modalidad de USO EXCLUSIVO	
	Sustancias no fisionables	Sustancias fisionables	Sustancias no fisionables	Sustancias fisionables
Contenedor - pequeño	50	50	No aplicable	No aplicable
Contenedor - grande	50	50	Sin límite	100 <u>b/</u>
<i>Vehículo</i>	50	50	Sin límite	100 <u>b/</u>
Aeronave de pasajeros	50	50	No aplicable	No aplicable
<i>de carga</i>	200	50	Sin límite	100 <u>b/</u>
Buque de navegación fluvial	50	50	Sin límite	100 <u>b/</u>
Buque de navegación marítima <u>c/</u> 1) Bodega, compartimiento o zona delimitada de la cubierta:				
Bultos, sobreenvases, contenedores pequeños	50	50	Sin límite	100 <u>b/</u>
Contenedores grandes	200 <u>d/</u>	50	Sin límite	100 <u>b/</u>
2) Total en buques:				
Bultos, etc.	200 <u>d/</u>	200 <u>d/</u>	Sin límite <u>e/</u>	200 <u>e/</u>
Contenedores grandes	Sin límite <u>d/</u>	Sin límite <u>e/</u>	Sin límite	Sin límite <u>d/</u>
3) buques <u>f/</u> de uso especial	No aplicable	No aplicable	Sin límite	Según se apruebe <u>f/</u>

#### NOTAS CORRESPONDIENTES AL ANEXO XI

a/ Siempre que el transporte sea directo del REMITENTE al DESTINATARIO sin ningún almacenamiento intermedio en tránsito.

- b/ En aquellos casos en que el IT sea superior a 50, la REMESA se manipulará y estibarán de modo que permanezca siempre separada mediante una distancia mínima de 6 m. de cualquier otro BULTO, SOBREENVASE, CISTERNA o CONTENEDOR que acarree MATERIALES RADIATIVOS. El espacio que quede entre puede ser ocupado por otro tipo de carga conforme a lo dispuesto en el artículo 33.
- c/ En el caso de BUQUES de navegación marítima se satisfarán los requisitos que figuran en 1 y 2.
- d/ Siempre que los BULTOS, SOBREENVASES, CISTERNAS o CONTENEDORES, según proceda, estén estibados de modo que la suma total de los IT de cualquier grupo aislado no sea superior a 50, y que cada grupo se manipule y estibe de modo que los grupos estén separados entre sí por una distancia mínima de 6 m.
- e/ Los BULTOS o SOBREENVASES que se acarreen en un VEHÍCULO conforme a lo dispuesto en el artículo 97 podrán transportarse en un BUQUE, siempre que no se descargue del VEHÍCULO en ningún momento mientras se encuentren a bordo del BUQUE.
- f/ Para BUQUES de uso especial, tales como los utilizados para el acarreo de varios cofres de combustible irradiado, la suma máxima total de los IT estará supeditada a APROBACIÓN MULTILATERAL, según las circunstancias específicas y ajustándose a los requisitos del artículo 100.

## ANEXO XII

### DATOS RELATIVOS A LA IRRADIACIÓN SOLAR

Forma y posición de la superficie	Irradiación solar en W/m <sup>2</sup> para 12 horas por día
Superficies planas transportadas horizontalmente:	
- base	Nula
- otras superficies	800
Superficies planas no transportadas horizontalmente:	
- cada superficie	200 <sup>a/</sup>
Superficies curvas	400 <sup>a/</sup>

- a/ Como alternativa, se puede recurrir a una función sinusoidal, adoptándose un coeficiente de absorción y despreciándose los efectos de una posible reflexión proveniente de los objetos contiguos.

### ANEXO XIII

#### LIMITACIONES IMPUESTAS A LAS SOLUCIONES O MEZCLAS HIDROGENADAS HOMOGÉNEAS DE SUSTANCIAS FISIONABLES

Parámetros	Uranio-235 únicamente	Cualquier otra SUSTANCIA FISIONABLE (comprendidas las mezclas)
H/X mínima <u>a/</u>	5.200	5.200
Concentración máxima de SUSTANCIAS FISIONABLES en g/l	5	5
Masa máxima (en g) de SUSTANCIAS FISIONABLES en un BULTO o MEDIO DE TRANSPORTE	800 <u>b/</u>	500

a/ H/X es la razón del número de átomos de hidrógeno al número de átomo del nucleido fisionable.

b/ Con un contenido total de plutonio y uranio-233 no superior al 1% de la masa de uranio-235.

### ANEXO XIV

#### ALTURA DE CAÍDA LIBRE PARA EL ENSAYO DE BULTOS EN CONDICIONES NORMALES DE TRANSPORTE

Masa del bulto (kg)	Altura de caída libre (m)
Hasta 5.000	1,2
Mayor que 5.000 hasta 10.000	0,9
Mayor que 10.000 hasta 15.000	0,6
Mayor que 15.000	0,3

## FIGURAS

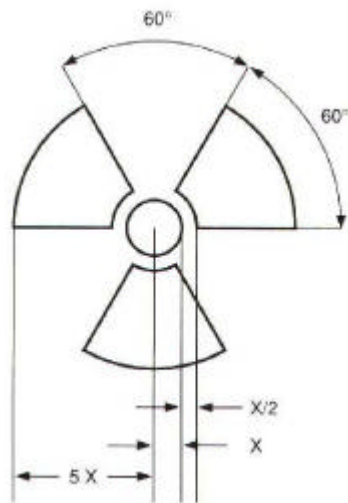


Fig. 1. Símbolo Fundamental: un trébol cuyas proporciones están basadas en un círculo central de radio  $X$ . La dimensión mínima admisible de  $X$  será de 4 mm.



Fig. 2. Etiqueta para la categoría I-BLANCA.

El color de fondo de la etiqueta será blanco, el trébol y los caracteres y líneas impresos serán negros y la barra que indica la categoría será roja.



Fig. 3. Etiqueta para la categoría II-AMARILLA.

El color de fondo de la mitad superior de la etiqueta será amarillo y el de la mitad inferior blanco, el trébol y los caracteres y líneas impresos serán negros y las barras que indican la categoría serán rojas.



Fig. 4. Etiqueta para la categoría III-AMARILLA.

El color de fondo de la mitad superior de la etiqueta será amarillo y el de la mitad inferior blanco, el trébol y los caracteres y líneas impresos serán negros y las barras que indican la categoría serán rojas.



Fig. 5. Rotulo

Las dimensiones de este modelo son las mínimas; cuando se utilicen rótulos de distintas dimensiones se guardarán las mismas proporciones que en el modelo.

La cifra “7” tendrá una altura no inferior a 25 mm.

El color de fondo de la mitad superior del rótulo será amarillo y el de la mitad inferior blanco, el trébol y los caracteres y líneas impresos serán negros.

El empleo del término “RADIATIVO” en la mitad inferior es facultativo, con el fin de permitir también la utilización de este rótulo para indicar el número apropiado de las Naciones Unidas correspondiente a la remesa.



Fig. 6. Rótulo para indicar por separado el número de Naciones Unidas. El color de fondo del rótulo será naranja y los bordes y el número de Naciones Unidas serán negros.

“\*\*\*\*\*”Espacio en el que deberá insertarse el número de Naciones Unidas apropiado para los materiales radiactivos de que se trate.



ARTICULO TRANSITORIO: La Comisión Chilena de Energía Nuclear podrá delegar en el Ministerio de Salud Pública la facultad de autorizar el transporte de sustancias radiactivas que se vayan a utilizar para fines médicos, de investigación o industriales.

Anótese, tómese razón, comuníquese y publíquese.- AUGUSTO PINOCHET UGARTE.- Samuel Lira, Ministro de Minería.

REF.: ADECUA PLANTAS Y ESCALAFONES  
DE LA COMISION CHILENA DE  
ENERGIA NUCLEAR, AL ARTICULO 5°  
DE LA LEY N° 18.834, SOBRE ESTATUTO  
ADMINISTRATIVO.

N° 4 /

SANTAGO, 09 de Febrero 1990  
HOY SE DECRETO LO QUE SIGUE:

VISTOS: Las facultades que me confieren los artículos 1° y 2°  
transitorio de la Ley N° 18.834, que aprobó el Estatuto Administrativo, dicto el siguiente:

DECRETO CON FUERZA LEY:

Artículo Unico: Adecúanse las plantas y escalafones del personal de la COMISION  
CHILENA DE ENERGIA NUCLEAR a lo dispuesto en el artículo 5° de la Ley N° 18.834, en la forma que  
se señala:

SITUACION ACTUAL					ADECUACION SEGÚN ARTICULO 5° LEY N° 18.834.		
ESCALAFON	CARGOS	NIVEL	GRADO	N° CARGOS	PLANTA/CARGOS	GRADOS	N° CARGOS
Jefe Superior Servicio	-Director Ejecutivo				-Director Ejecutivo <u>DIRECTIVOS</u>	2	1
DIRECTIVOS SUPERIORES	- Director Técnico	III	4	5	-Jefes Deptos.	4	6
	- Asesor Jurídico	III	4	1			
DIRECTIVOS	- Subdirector General	I	5	1	- Jefes Deptos.	5	3
	- Directivo	I	5	2			
				<hr/> 9			<hr/> 9
					<u>PROFESIONALES</u>		
PROFESIONALES	- Profesionales	-	4	8	-Profesionales	4	15
	- Ingenieros Civiles	I	4	7			
	- Profesionales	-	5	10	-Profesionales	5	18
	- Ingenieros Civiles	I	5	8			
	- Profesionales	-	6	13	-Profesionales	6	21
	- Ingenieros Civiles	I	6	8			
	- Profesionales	-	7	7	-Profesionales	7	12
	- Ingenieros Civiles	II	7	5			
	- Profesionales	-	8	5	-Profesionales	8	9
	- Ingenieros Civiles	II	8	4			
	- Profesionales	-	9	4	-Profesionales	9	6
	- Ingenieros Civiles	II	9	2			
	- Profesionales	-	10	4	-Profesionales	10	14
	- Ingenieros de Ejecuc.	I	10	10			
	- Profesionales	-	11	6	-Profesionales	11	16
	- Ingenieros Civiles	III	11	1			
	- Ingenieros de Ejecu.	I	11	9			
	- Profesionales	-	12	9	-Profesionales	12	11
	- Ingenieros Civiles	III	12	1			
	- Ingenieros de Ejecuc.	II	12	1			
	- Profesionales	-	13	1	-Profesionales	13	5
	- Ingenieros Civiles	IV	13	1			
	- Ingeniero de Ejecuc.	II	13	3			
	- Profesionales	-	14	5	-Profesionales	14	22
	- Ingenieros de Ejecuc.	II	14	2			
	- Téc. Universitarios	I	14	15			
	- Profesionales	-	15	1	-Profesionales	15	6
	- Téc. Universitarios	I	15	5			
PROFESIONALES	- Ingenieros Ejecuc.	III	16	6	-Profesionales	16	9
	- Téc. Universitarios	II	16	3			
	- Téc. Universitarios	II	17	14	-Profesionales	17	14
	- Téc. Universitarios	II	18	3	-Profesionales	18	3
	- Téc. Universitarios	IV	21	2	-Profesionales	21	2
	- Téc. Universitarios	V	22	2	-Profesionales	22	2
				<hr/> 185			<hr/> 185

SITUACION ACTUAL					ADECUACION SEGÚN ARTICULO 5º LEY Nº 18.834.		
ESCALAFON	CARGOS	NIVEL	GRADO	Nº CARGOS	PLANTA/CARGOS	GRADOS	Nº CARGOS
					<u>TECNICOS</u>		
PROCESAMIENTO DATOS	-Programador A	-	9	3	-Técnicos	9	5
JEFATURAS A	-Administrativos Jefes	I	9	2			
	-Programador A	-	10	1	-Técnico	10	8
	-Administrativos Jefes	II	10	4			
CONTADOR	-Contador	I	10	3			
	-Contador	I	11	2	-Técnicos	11	7
JEFATURAS B	-Jefes Técnicos o Especializados	II	11	5			
	-Operador Comput. Jefe	-	12	1	-Técnico	12	10
	-Jefes Técnicos o Especializados	I	12	3			
JEFATURAS B	-Administrativos Jefes	I	12	4			
	-Contador	I	12	2			
	-Jefes Técnicos	I	13	1	-Técnicos	13	3
	-Administrativos Jefes	I	13	2			
	-Programador C	-	14	2	-Técnicos	14	7
	-Dibujante Técnico	I	14	1			
	-Administrativos Jefes	II	14	4			
	-Dibujante Técnico	I	15	1	-Técnico	15	1
	-Encargado Taller	I	16	10	-Técnicos	16	10
	-Encargado Taller	I	17	7	-Técnicos	17	7
	-Encargado Taller	I	18	2	-Técnicos	18	2
	-Encargado Taller	I	19	1	-Técnico	19	1
	-Contador	IV	21	2	-Técnicos	21	2
	-Encargado Taller	II	22	2	-Técnicos	22	2
				65			65
					<u>ADMINISTRATIVOS</u>		
SECRETARIAS EJECUTIVAS	-Secretarias Ejecutivas	I	10	11	-Administrativos	10	11
	-Secretarias Ejecutivas	I	11	8	-Administrativos	11	8
	-Secretarias Ejecutivas	I	12	2	-Administrativos	12	2
SECRETARIAS	-Secretarias	I	14	2	-Administrativos	14	9
OFICIALES ADMINISTRAT.	-Oficial Administrativo	I	14	7	-		
	-Oficial Administrativo	I	15	5	-Administrativos	15	5
SECRETARIAS	-Secretarias	II	16	2	-Administrativos	16	6
OFICIALES ADMINISTRAT.	-Oficial Administrativo	II	16	4			
	-Oficial Administrativo	II	17	1	-Administrativo	17	1
SECRETARIAS	-Secretarias	III	20	3	-Administrativos	20	3
OFICIALES ADMINISTRAT.	-Oficial Administrativo	III	21	1	-Administrativo	21	1
	-Oficial Administrativo	III	22	2	-Administrativos	22	2
	-Oficial Administrativo	IV	25	2	-Administrativos	25	5

SITUACION ACTUAL					ADECUACION SEGÚN ARTICULO 5° LEY N° 18.834.		
ESCALAFON	CARGOS	NIVEL	GRADO	N° CARGOS	PLANTA/CARGOS	GRADOS	N° CARGOS
SECRETARIAS	-Secretarias	IV	25	3 <hr/> 53			<hr/> 53
MAYORDOMOS	-Mayordomos	I	19	9	<u>AUXILIARES</u>	19	9
	-Mayordomos	I	20	3	-Auxiliares	20	3
AUXILIARES	-Auxiliar	I	21	3	-Auxiliares	21	3
	-Auxiliar	I	22	2 <hr/> 17	-Auxiliares	22	2 <hr/> 17

Establécense los siguientes requisitos para el ingreso y promoción, en las planteas y cargos que se indican:

a) PLANTA DE PROFESIONALES

CARGO

8 Cargos Profesionales  
Gr. 4° EUS

REQUISITOS

-Título de Ingeniero Civil ó Ingeniero de Defensa ó Abogado  
ó Ingeniero Comercial ó Médico Cirujano.

- 2 años de experiencia profesional.

7 Cargos Profesionales  
Gr. 4° EUS°

1) Título profesional de a lo menos 10 semestres.

- 2 años de experiencia profesional ó:

2) Título profesional de a lo menos 8 semestres.

- Cursos de capacitación de a lo menos 800 horas en áreas de  
interés para la Comisión Chilena de Energía Nuclear.

- 9 años de experiencia profesional, ó

3) Título profesional.

- Cursos de capacitación de a lo menos 800 horas en áreas de interés para la Comisión Chilena de Energía Nuclear.

## CARGO

## REQUISITOS

10 Cargos Profesionales  
Grado 5° Eus

- 12 años de experiencia profesional.
- Título de Ingeniero Civil ó Ingeniero de Defensa ó Abogado ó Ingeniero Comercial ó Médico Cirujano.

8 Cargos Profesionales  
Gr.5° UES

- 2 años de experiencia profesional.
- 1) Título profesional de a lo menos 10 semestres
- 2 años de experiencia profesional, ó:
- 2) Título profesional de a lo menos 8 semestres.
- Cursos de capacitación de a lo menos 800 horas en áreas de interés para la Comisión Chilena de Energía Nuclear.

- 9 años de experiencia profesional, ó:

3) Título Profesional

- Cursos de capacitación de a lo menos 800 horas en áreas de interés para la Comisión Chilena de Energía Nuclear
- 12 años de experiencia profesional.

2 Cargos Profesionales  
Gr. 9° EUS

- Título de Ingeniero Civil ó Ingeniero de Defensa ó Abogado ó Ingeniero Comercial ó Médico Cirujano.

4 Cargos Profesionales  
Gr. 9° EUS

- 1) Título profesional de a lo menos 10 semestres.
- 1 año de experiencia profesional ó:
- 2) Título profesional de a lo menos 8 semestres.
- 9 años de experiencia profesional.
- Cursos de capacitación de a lo menos 400 horas, en áreas de interés para la Comisión Chilena de Energía Nuclear, ó:
- 3) Título profesional.

## CARGO

## REQUISITOS

- 11 años de experiencia profesional.
- Curso de capacitación de a lo menos 400 horas, en áreas de interés para la Comisión Chilena de Energía Nuclear.

6 Cargos Profesionales  
Gr. 13° EUS

- 1) Título profesional.
- 3 años de experiencia profesional.

Los restantes cargos de esta planta, requerirán título profesional.

### b) PLANTA DE TECNICOS

#### CARGO

Cargos Técnicos  
Gr. 12° EUS

#### REQUISITOS

- 1) Requisitos de ingreso a la Planta, más:
  - 2 semestres de estudios de capacitación en su área de especialización.
  - 3 años de experiencia laboral, ó:
- 2) Requisitos de ingreso a Planta, más:
  - Cursos de especialización en área de interés para la Comisión Chilena de Energía Nuclear, de más de 400 horas (acumuladas).
  - 4 años de experiencia laboral, ó:
- 3) Requisitos de ingreso a la Planta , más:
  - 9 años de experiencia laboral.

Los restantes cargos de esta Planta, requerirán título de técnico otorgado por un establecimiento de educación superior del estado o reconocido por éste ó título de técnico de nivel industrial ó Contador general ó programador en computación.

### c) PLANTA DE ADMINISTRATIVOS

#### CARGO

Cargos Administrativos  
Gr. 10° EUS

#### REQUISITOS

- 1) Licencia de Educación Media.
  - 4 años de experiencia en labores de secretariado y título de Secretariado, ó:

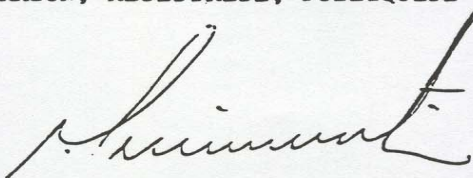
- 2) 5 años de experiencia en la Comisión Chilena de Energía Nuclear, en labores administrativas.

Los restantes cargos de esta Planta requerirán como mínimo, licencia de educación medio o equivalente.

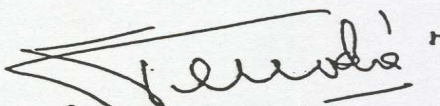
c) PLANTA AUXILIARES

Los cargos de esta Planta requerirán haber aprobado como mínimo, la Educación Básica.

ANOTESE, TOMESE RAZON, REGISTRESE, PUBLIQUESE Y COMUNIQUESE.



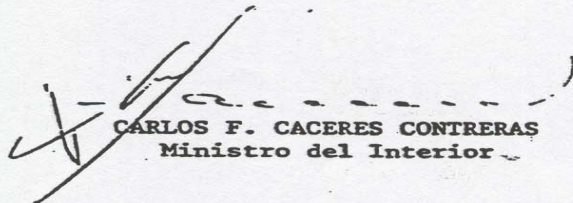
AUGUSTO PINOCHET UGARTE  
Capitán General  
Presidente de la República



NELSON FERRADA AROCA  
Capitán de Navío  
Ministro de Minería Subrogante



MARTIN COSTABAL LLONA  
Ministro de Hacienda



CARLOS F. CACERES CONTRERAS  
Ministro del Interior

Lo que transcribo a Ud., para su conocimiento.

Saluda atentamente a Ud.,



NELSON FERRADA AROCA  
Capitán de Navío  
Subsecretario de Minería